

明細書

観察装置および双眼鏡

技術分野

[0001] 本発明は、表示機能を備えた観察装置および双眼鏡に関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、対物レンズによって形成された物体の中間像を、接眼レンズによって観察する望遠鏡などの観察装置が知られている(例えば、特許文献1参照)。また、液晶技術などを用いた小型の表示装置が知られている。

特許文献1:特許第3070429号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] 前述した小型の表示装置を前述した観察装置に搭載して、情報の表示を行うことを考えた場合、装置が大型化するという問題がある。望遠鏡などの観察装置は、屋外などで使用する場合も多く、表示装置を搭載する場合には、携帯性を考えると小型化が望まれる。

本発明は、表示機能を備えた小型の観察装置および双眼鏡を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0004] 本発明の観察装置は、接眼レンズと、対物レンズとを備え、前記対物レンズによって形成された物体の中間像を、前記接眼レンズによって観察する観察装置において、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上、または前記光路から分岐された光路上に設けられ、画像を表示する表示部と、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上に設けられ、前記接眼レンズからの光を前記対物レンズに導くか、または、前記表示部に表示された前記画像を前記接眼レンズまたは前記対物レンズに導くかを切り換える光路切換部とを備えたことを特徴とする。

[0005] 本発明の別の観察装置は、接眼レンズと、対物レンズとを備え、前記対物レンズによって形成された物体の中間像を、前記接眼レンズによって観察する観察装置にお

いて、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上、または前記光路から分岐された光路上に設けられ、画像を表示する表示部と、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上に設けられ、前記接眼レンズからの光を前記対物レンズに導くとともに、前記表示部に表示された前記画像を前記接眼レンズまたは前記対物レンズに導く光路分割部とを備えたことを特徴とする。

[0006] また、好ましくは、前記光路切換部は、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上で、かつ、前記対物レンズと前記物体の中間像が形成される位置との間に設けられ、前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導くか、前記表示部と前記対物レンズとの間に光束を導くかを切り換える。

また、好ましくは、前記光路分割部は、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上で、かつ、前記対物レンズと前記物体の中間像が形成される位置との間に設けられ、前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導くとともに、前記表示部と前記対物レンズとの間に光束を導く。

[0007] また、好ましくは、前記光路切換部は、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上で、かつ、前記接眼レンズと前記物体の中間像が形成される位置との間に設けられ、前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導くか、前記表示部と前記接眼レンズとの間に光束を導くかを切り換える。

また、好ましくは、前記光路分割部は、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上で、かつ、前記接眼レンズと前記物体の中間像が形成される位置との間に設けられ、前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導くとともに、前記表示部と前記接眼レンズとの間に光束を導く。

[0008] また、好ましくは、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上に正立光学系をさらに備える。

また、好ましくは、前記正立光学系は、プリズムを含む。

また、好ましくは、前記光路切換部または前記光路分割部は、前記プリズムと前記対物レンズとの間に設けられる。

[0009] 本発明の双眼鏡は、上述した観察装置の何れかを2つ有する双眼鏡であって、前記接眼レンズと前記対物レンズと前記光路切換部または前記光路分割部とを左右そ

それぞれに備えることを特徴とする。

また、好ましくは、前記表示部に表示された前記画像を左右それぞれの前記対物レンズまたは前記接眼レンズに分割して導く分割光学系をさらに備える。

[0010] また、好ましくは、前記光路切換部または前記光路分割部と前記表示部との間に表示レンズをさらに備える。

また、好ましくは、前記表示部は、形と明るさと色との少なくとも一つが特異な絵柄を含む眼疲労回復用の画像を表示し、前記表示部が表示する前記画像における前記絵柄の位置と特徴との少なくとも一方を、変更させる画像変更部をさらに備える。

[0011] また、好ましくは、前記対物レンズの全部または一部は、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路に沿った方向に移動可能である。

また、好ましくは、前記表示部は、眼疲労回復用の画像を表示し、前記対物レンズと前記表示部とを結ぶ光路上に設けられ、前記対物レンズ側から観察者により観察される中間像の位置を、前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する位置変更部と、前記表示部と、前記光路切換部または前記光路分割部と、前記位置変更部とを制御する制御部とをさらに備える。

[0012] また、好ましくは、前記表示部は、眼疲労回復用の画像を表示し、前記対物レンズと前記表示部とを結ぶ光路上に設けられ、前記対物レンズ側から観察者により観察される中間像の位置を、前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する位置変更部と、前記光路切換部により前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導く第1のモードと、前記光路切換部により前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導きつつ前記位置変更部により前記中間像の位置を前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する第2のモードと、前記光路切換部により前記表示部と前記対物レンズとの間に光束を導きつつ前記位置変更部により前記中間像の位置を前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する第3のモードとの何れかを、観察者の操作に応じて設定する設定部と、前記設定部により設定されたモードに応じて、前記光路切換部と前記位置変更部とを制御する制御部とをさらに備える。

[0013] また、好ましくは、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上に、その光路に

沿った方向に移動可能な兼用レンズをさらに備え、前記位置変更部は、前記兼用レンズを含み、前記制御部は、前記兼用レンズの位置を移動させることにより、前記観察装置の焦点調節と、前記対物レンズ側から前記観察者により観察される中間像の位置の前記観察者的眼の光軸方向への変更とを行う。

[0014] また、好ましくは、前記制御部は、前記対物レンズ側から前記観察者により観察される中間像の位置の変更を行う際に、前記焦点調節を行う際よりも広い範囲で、前記兼用レンズを移動させる。

また、好ましくは、前記表示部を、前記観察者的眼の輻輳方向に移動する移動部をさらに備える。

[0015] また、好ましくは、前記兼用レンズの位置を検出する検出部を備え、前記焦点調節を行った際および前記中間像の位置の変更を行った際に前記検出部により検出された前記兼用レンズの位置を記憶する記憶部と、前記記憶部に記憶された前記兼用レンズの位置を読み出す指示を受け付ける受付部とを備え、前記受付部により前記指示を受け付けると、前記制御部は、前記記憶部から前記兼用レンズの位置を読み出し、読み出した位置に前記兼用レンズを移動させる。

[0016] また、好ましくは、前記対物レンズの近傍に目当て部材を備える。

また、好ましくは、前記目当て部材は、フレア防止形状から成る。

また、好ましくは、前記接眼レンズの全部または一部は、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路に沿った方向に移動可能である。

また、好ましくは、前記表示部は、眼疲労回復用の画像を表示し、前記接眼レンズと前記表示部とを結ぶ光路上に設けられ、前記接眼レンズ側から観察者により観察される中間像の位置を、前記観察者的眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する位置変更部と、前記表示部と、前記光路切換部または前記光路分割部と、前記位置変更部とを制御する制御部とをさらに備える。

[0017] また、好ましくは、前記表示部は、眼疲労回復用の画像を表示し、前記接眼レンズと前記表示部とを結ぶ光路上に設けられ、前記接眼レンズ側から観察者により観察される中間像の位置を、前記観察者的眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する位置変更部と、前記光路切換部により前記対物レンズと前記接眼レンズ

との間に光束を導く第1のモードと、前記光路切換部により前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導きつつ前記位置変更部により前記中間像の位置を前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する第2のモードと、前記光路切換部により前記表示部と前記接眼レンズとの間に光束を導きつつ前記位置変更部により前記中間像の位置を前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する第3のモードとの何れかを、観察者の操作に応じて設定する設定部と、前記設定部により設定されたモードに応じて、前記光路切換部と前記位置変更部とを制御する制御部とをさらに備える。

[0018] また、好ましくは、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上に、その光路に沿った方向に移動可能な兼用レンズをさらに備え、前記位置変更部は、前記兼用レンズを含み、前記制御部は、前記兼用レンズの位置を移動させることにより、前記観察装置の焦点調節と、前記接眼レンズ側から前記観察者により観察される中間像の位置の前記観察者の眼の光軸方向への変更とを行う。

[0019] また、好ましくは、前記制御部は、前記接眼レンズ側から前記観察者により観察される中間像の位置の変更を行う際に、前記焦点調節を行う際よりも広い範囲で、前記兼用レンズを移動させる。

また、好ましくは、前記表示部を、前記観察者の眼の輻輳方向に移動する移動部をさらに備える。

[0020] また、好ましくは、前記兼用レンズの位置を検出する検出部を備え、前記焦点調節を行った際および前記中間像の位置の変更を行った際に前記検出部により検出された前記兼用レンズの位置を記憶する記憶部と、前記記憶部に記憶された前記兼用レンズの位置を読み出す指示を受け付ける受付部とを備え、前記受付部により前記指示を受け付けると、前記制御部は、前記記憶部から前記兼用レンズの位置を読み出し、読み出した位置に前記兼用レンズを移動させる。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、表示機能を備えた小型の観察装置および双眼鏡を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の観察装置の原理を説明する原理図である。

[図2]第1実施形態の観察装置10の構成を示す図である。

[図3]ポロタイプのプリズムを示す図である。

[図4]第2実施形態の観察装置20の構成を示す図である。

[図5]第3実施形態の観察装置30の構成を示す図である。

[図6]第4実施形態の観察装置40の構成を示す図である。

[図7]第5実施形態の双眼鏡101の上面外観図である。

[図8]第5実施形態の双眼鏡101の内部構成図である。

[図9]第5実施形態の双眼鏡101の内部断面図である。

[図10]第5実施形態の双眼鏡101の制御ブロック図である。

[図11]目当て部材190について説明する図である。

[図12]鼻逃げ凹み部材191について説明する図である。

[図13]第5実施形態の双眼鏡101の別の内部断面図である。

[図14]第6実施形態の双眼鏡150の内部構成図である。

[図15]第7実施形態の双眼鏡160の内部構成図である。

[図16]第8実施形態の双眼鏡201の内部構成図である。

[図17]第8実施形態の双眼鏡201の内部断面図である。

[図18]第9実施形態の双眼鏡250の内部構成図である。

[図19]第10実施形態の双眼鏡260の内部構成図である。

発明を実施するための最良の形態

[0023] 以下、本発明の実施形態について説明する。はじめに、目的に応じて接眼レンズ側か対物レンズ側の何れかから観察を行う実施形態について説明し、次に、常に接眼レンズ側から観察を行う実施形態について説明する。なお、第1実施形態から第7実施形態は、目的に応じて接眼レンズ側か対物レンズ側の何れかから観察を行う実施形態であり、第8実施形態以降は、常に接眼レンズ側から観察を行う実施形態である。

[0024] まず、図1に示す原理図を用いて、本発明の観察装置の原理について説明する。本発明の観察装置1は、図1に示すように、接眼レンズ2と、対物レンズ3と、接眼レン

ズ2と対物レンズ3とを結ぶ光路から分岐された光路上に設けられた表示部4と、接眼レンズ2と対物レンズ3とを結ぶ光路上で、かつ、対物レンズ3と物体の中間像Iが形成される位置との間に設けられた光路切換部5とを備える。なお、表示部4は、物体の中間像Iが形成される位置と略共役な位置に配置される。

[0025] 光路切換部5は、対物レンズ3と接眼レンズ2との間に光束を導くか、表示部4と対物レンズ3との間に光束を導くかを切り換える光学部材(例えば、全反射ミラー)であり、不図示の駆動部により駆動される。

光路切換部5により、接眼レンズ2と対物レンズ3との間に光束が導かれる場合、観察者は、対物レンズ3によって形成された物体の中間像Iを、接眼レンズ2を介して観察することができる。一方、光路切換部5により、表示部4と対物レンズ3との間に光束が導かれる場合、観察者は、表示部4に表示された画像を、対物レンズ3を介して観察することができる。

[0026] なお、光路切換部5を光路分割部に置き換えた構成にしても良い。すなわち、対物レンズ3と接眼レンズ2との間に光束を導くとともに、表示部4と対物レンズ3との間に光束を導く光学部材(例えば、ハーフミラー)から成る光路分割部を光路切換部5の代わりに備える。

観察者は、接眼レンズ2側から観察を行う場合には、対物レンズと接眼レンズとの間に導かれた光束を利用して物体の中間像Iを観察し、対物レンズ3側から観察を行う場合には、表示部4と対物レンズ3との間に導かれた光束を利用して表示部4を観察することができる。

[0027] 以上説明した原理に基づく実施形態を、図面を用いて説明する。

《第1実施形態》

第1実施形態の観察装置10は、図2に示すように、接眼レンズ12と、対物レンズ13と、接眼レンズ12と対物レンズ13とを結ぶ光路から分岐された光路上に設けられた表示部14と、接眼レンズ12と対物レンズ13とを結ぶ光路上で、かつ、対物レンズ13と物体の中間像Iが形成される位置との間に設けられた光路切換部15と、接眼レンズ12と対物レンズ13とを結ぶ光路上に設けられた正立光学系16と、ミラー17とを備える。

[0028] 対物レンズ13は、接眼レンズ12と対物レンズ13とを結ぶ光路に沿った方向に移動可能である。表示部14は、小型液晶などの表示器である。光路切換部15は、全反射ミラーであり、不図示の駆動部により、接眼レンズ12と対物レンズ13とを結ぶ光路上に出し入れ可能な構成である。正立光学系16は、例えば、図3に示すようなポロタイプのプリズム16A, 16Bを含み、対物レンズ13によって形成された像を適切に反転して接眼レンズ12に導く。前述した光路切換部15は、このプリズム16A, 16Bと対物レンズ13との間に設けられる。ミラー17は、表示部14からの光束を光路切換部15に導き、ミラー17を介した表示部14の位置は、物体の中間像Iが形成される位置と略共役な位置である。

[0029] なお、接眼レンズ12は、請求項の「接眼レンズ」に対応し、対物レンズ13は、請求項の「対物レンズ」に対応する。また、表示部14は、請求項の「表示部」に対応し、光路切換部15は、請求項の「光路切換部」に対応する。また、正立光学系16は、請求項の「正立光学系」に対応し、プリズム16A, 16Bは、請求項の「プリズム」に対応する。

[0030] 以上説明した構成の観察装置10において、観察者は、不図示の操作部を介して、光路切換部15に指示を出す。
対物レンズ13によって形成された物体の中間像Iを、接眼レンズ12を介して観察する観察装置として観察装置10を使用したい場合、観察者は、光路切換部15により、接眼レンズ12と対物レンズ13との間に光束を導く。このとき、対物レンズ13を、接眼レンズ12と対物レンズ13とを結ぶ光路に沿った方向に移動することにより、観察対象の物体に対する焦点調節を行う。

[0031] 一方、表示部14に表示された画像を、対物レンズ13を介して観察する表示装置として観察装置10を使用したい場合、観察者は、光路切換部15により、表示部14と対物レンズ13との間に光束を導く。このとき、対物レンズ13を、接眼レンズ12と対物レンズ13とを結ぶ光路に沿った方向に移動することにより、表示部14に対する焦点調節を行う。

[0032] 以上説明したように、第1実施形態によれば、接眼レンズと、対物レンズと、表示部とを備え、対物レンズによって形成された物体の中間像を、接眼レンズによって観察

する観察装置において、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導くか、表示部と対物レンズとの間に光束を導くかを切り換える。そのため、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導く場合には、観察装置として使用し、表示部と対物レンズとの間に光束を導く場合には、対物レンズを介して表示部を観察することにより表示装置として使用することができる。特に、第1実施形態によれば、観察装置が備える構造を応用して、表示機能を備えることができるので、表示機能を備えた小型の観察装置を実現可能である。

[0033] また、第1実施形態によれば、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路上に正立光学系をさらに備える。そのため、観察装置として使用する際に、対物レンズによって形成された像を適切に反転して接眼レンズに導くことができる。

また、第1実施形態によれば、前述した正立光学系にプリズムを含む。そのため、さらなる小型化が実現できる。

[0034] また、第1実施形態によれば、光路切換部は、プリズムと対物レンズとの間に設けられる。そのため、空間を有効に利用して小型化を実現できる。

また、第1実施形態によれば、対物レンズは、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路に沿った方向に移動可能である。そのため、対物レンズを移動することにより、観察装置として使用する場合の観察対象の物体に対する焦点調節と、表示装置として使用する場合の表示部に対する焦点調節とを行うことができる。

[0035] なお、第1実施形態では、正立光学系16が含むプリズムとして、図3に示すようなポートタイプのプリズム16A, 16Bを例に挙げて説明を行ったが、他のプリズム(例えば、ダハタイプのプリズムなど)を使用するようにしても良い。また、プリズムを用いずに、レンズなどを使用して正立光学系16を構成するようにしても良い。

また、表示部14が表示する画像は、どのようなものであっても良い。例えば、観察装置10にチューナーを内蔵してテレビ表示を行うようにしても良いし、観察装置10に無線機能を備えて画像情報を取得するようにしても良いし、メモリカードなどの記憶媒体を観察装置10に着脱可能にしても良い。

[0036] また、表示部14は、小型液晶である場合を例に挙げて説明を行ったが、プラズマ表示器などどのような構成であっても良い。

《第2実施形態》

以下、図面を用いて本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態では、第1実施形態と異なる部分についてのみ説明を行い、第1実施形態と同様の部分については説明を省略する。また、第1実施形態の観察装置と同様の部材には第1実施形態と同じ符号を付けて説明を行う。

[0037] 第2実施形態の観察装置20は、図4に示すように、第1実施形態の観察装置10の光路切換部15に換えて光路分割部21を備えるとともに、表示部14と光路分割部21との間に表示レンズ22を備える。光路分割部21は、ハーフミラーである。

なお、光路分割部21は、請求項の「光路分割部」に対応し、表示レンズ22は、請求項の「表示レンズ」に対応する。

[0038] 以上説明した構成の観察装置20において、観察者は、接眼レンズ12側から観察を行う場合には、対物レンズ13と接眼レンズ12との間に導かれた光束を利用して物体の中間像Iを観察し、対物レンズ13側から観察を行う場合には、表示部14と対物レンズ13との間に導かれた光束を利用して表示部14を観察することができる。

以上説明したように、第2実施形態によれば、接眼レンズと、対物レンズと、表示部とを備え、対物レンズによって形成された物体の中間像を、接眼レンズによって観察する観察装置において、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導くとともに、表示部と対物レンズとの間に光束を導く。そのため、対物レンズと接眼レンズとの間に導かれた光束を利用して観察装置を実現し、表示部と対物レンズとの間に導かれた光束を利用して、対物レンズを介して表示部を観察することにより表示装置を実現することができる。特に、第2実施形態によれば、観察装置が備える構造を応用して、表示機能を備えることができるので、表示機能を備えた小型の観察装置を実現可能である。

[0039] また、第2実施形態によれば、光路分割部と表示部との間に表示レンズをさらに備えることにより、対物レンズを介して表示部を観察する際の視野を大きく取ることができる。

また、第2実施形態によれば、光路分割部21としてハーフミラーを用いることにより、可動部分の無い、簡略化した構成とすることができます。

《第3実施形態》

以下、図面を用いて本発明の第3実施形態について説明する。第3実施形態では、第1実施形態と異なる部分についてのみ説明を行い、第1実施形態と同様の部分については説明を省略する。また、第1実施形態の観察装置と同様の部材には第1実施形態と同じ符号を付けて説明を行う。

[0040] 第3実施形態の観察装置30は、図5に示すように、第1実施形態の観察装置10の対物レンズ13に換えて対物レンズ31を備える。対物レンズ31は、凸レンズ32と内焦レンズ33とで構成される。そして、対物レンズ31のうち、内焦レンズ33のみが、接眼レンズ12と対物レンズ31とを結ぶ光路に沿った方向に移動可能である。なお、内焦レンズ33は、請求項の「対物レンズの(全部または)一部」に対応する。

[0041] 以上説明した構成の観察装置30において、観察者は、第1実施形態と同様に、不図示の操作部を介して、光路切換部15に指示を出す。そして、観察者は、第1実施形態と同様に、光路切換部15により光路を切り換えて、それぞれの観察を行う。なお、表示部14に対する焦点調節を行う場合、および観察対象の物体に対する焦点調節を行う場合には、第1実施形態とは異なり、対物レンズ31の内焦レンズ33のみを、接眼レンズ12と対物レンズ13とを結ぶ光路に沿った方向に移動する。そのため、焦点調節のためにレンズを移動させるのに必要な移動範囲を狭くすることができる。

[0042] 以上説明したように、第3実施形態によれば、対物レンズは複数枚のレンズにより構成され、一部のレンズは、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路に沿った方向に移動可能である。そのため、第1実施形態の観察装置10と同様の効果に加えて、さらなる小型化が期待できる。

《第4実施形態》

以下、図面を用いて本発明の第4実施形態について説明する。第4実施形態では、第1実施形態と異なる部分についてのみ説明を行い、第1実施形態と同様の部分については説明を省略する。また、第1実施形態の観察装置と同様の部材には第1実施形態と同じ符号を付けて説明を行う。

[0043] 第4実施形態の観察装置40は、図6に示すように、第1実施形態の観察装置10と同様の接眼レンズ12、対物レンズ13、光路切換部15、正立光学系16を左右それぞ

れに備えるとともに、左右共有の表示部41、ハーフミラー42、ミラー43を備える。

表示部41は、第1実施形態の観察装置10の表示部14と同様の構成である。ハーフミラー42は、表示部41に表示された画像を2分割し、左右それぞれの光路切換部15を介して、左右それぞれの対物レンズ13に導く。なお、観察装置40は、左右それぞれの対物レンズ13から表示部41までの光路長を等しくするための光学素子(例えば、ダミーガラスなど)を備える。

[0044] なお、ハーフミラー42は、請求項の「分割光学系」に対応する。

以上説明した構成の観察装置40において、観察者は、第1実施形態と同様に、不図示の操作部を介して、光路切換部15に指示を出す。

そして、観察者は、第1実施形態と同様に、左右それぞれの光路切換部15により光路を切り換えて、それぞれの観察を行う。なお、表示装置として使用する場合、観察者は、左右両眼で、一つの表示部41を同時に観察することになる。

[0045] なお、第1実施形態から第3実施形態で説明した観察装置と同様の構成を左右それぞれに備えるようにしても良い。

以上説明したように、第4実施形態によれば、第1実施形態から第3実施形態で説明した構成を左右それぞれに備える。そのため、双眼鏡など、左右両眼で同時に観察を行う観察装置にも本発明を適用することができる。

[0046] また、第4実施形態によれば、表示部に表示された画像を左右それぞれの対物レンズに分割して導く分割光学系をさらに備える。そのため、左右両眼で同時に観察を行う観察装置に本発明を適用する際に、表示部を共有することができるので小型化が実現可能である。また、表示部を左右それぞれに備える場合に発生する2つの表示部の間の位置ずれや、2つの表示部における画像の品質などの相違を回避することが可能である。

[0047] なお、第1実施形態から第4実施形態の観察装置の構成および機能を組み合わせて実施するようにしても良い。

以下、本発明の観察装置に眼疲労回復機能を備えた実施形態について図面を用いて説明する。観察装置を使用する際、観察者は、観察対象を長時間に渡って凝視することがある。このような場合、観察者の眼の毛様体筋が動かず、眼の疲労や視力

の低下などの問題が懸念される。そこで、以下に説明する眼疲労回復機能を備えることにより、手軽に眼疲労を回復することができる。

[0048] 以下の各実施形態では、本発明の観察装置の一例として、双眼鏡を用いて説明を行う。以下の各実施形態において、双眼鏡は、遠方の物体を観察するためのモードと、眼疲労回復のためのモードとを備える。そして、観察者は、遠方の物体を観察するためのモードにおいては、後述する接眼レンズ側から観察を行い、眼疲労回復のためのモードにおいては、後述する対物レンズ側から観察を行う(詳細は後述する)。

[0049] 《第5実施形態》

第5実施形態の双眼鏡101は、遠方の物体を観察するための「双眼鏡モード」と、眼疲労回復のための「第1眼疲労回復モード」および「第2眼疲労回復モード」を有する。第1眼疲労回復モードは、双眼鏡による観察像を使用して眼疲労回復動作を行うモードであり、第2眼疲労回復モードは、眼疲労回復用の画像を使用して眼疲労回復動作を行うモードである。

[0050] 双眼鏡101は、図7の上面外観図に示すように、電源ボタン102、双眼鏡のピント合わせに用いるフォーカスノブ103、前述したモードの設定を行うモードボタン104、各モードにおける動作を開始するスタートボタン105、各種情報を表示するための情報表示部106を備える。情報表示部106は、モードボタン104により設定されるモードの種類などを表示する。

[0051] また、双眼鏡101は、図8の内部構成図に示すように、左接眼レンズ107、右接眼レンズ108、左対物レンズ109、右対物レンズ110、ピント合わせに関わる左フォーカスレンズ111および右フォーカスレンズ112、前述したフォーカスノブ103と連動して左フォーカスレンズ111および右フォーカスレンズ112を移動するフォーカスレンズ移動部113、フォーカスレンズの移動量を検出する検出部114、倒立像を正立像にする左正立プリズム115および右正立プリズム116を備える。

[0052] 観察者がピント合わせを行うためにフォーカスノブ103を操作すると、フォーカスレンズ移動部113はこれに連動して移動し、左フォーカスレンズ111および右フォーカスレンズ112を移動する。

さらに、双眼鏡101は、図8の内部構成図および図8のAA断面図である図9Aに示

すように、左右全く同一の構成である。また、双眼鏡101は、眼疲労回復用の画像を表示する左表示部117および右表示部118、左表示部用結像レンズ119、右表示部用結像レンズ120(不図示)を備えるとともに、左反射ミラー121および右反射ミラー122を備える。左表示部117および右表示部118は、小型液晶ディスプレイなどの表示器であり、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108と左対物レンズ109および右対物レンズ110とを結ぶ光路から分岐された光路上に設けられる。

[0053] また、左反射ミラー121および右反射ミラー122は、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108と左対物レンズ109および右対物レンズ110とを結ぶ光路上で、かつ、左表示部117および右表示部118と左対物レンズ109および右対物レンズ110とを結ぶ光路上に設けられ、光路に導く光束を左右同時に切り換える光学素子である。左反射ミラー121および右反射ミラー122は、不図示のミラー駆動部により、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108と左対物レンズ109および右対物レンズ110とを結ぶ光軸上に同時に出し入れ可能である。

[0054] 図8に示すように、左反射ミラー121および右反射ミラー122は同様の構成であるため、図9Aから図9Cを用いて、左反射ミラー121について説明する。

左反射ミラー121は、不図示のミラー駆動部により、図9Aに示すように、軸aを中心回転され、左接眼レンズ107と左対物レンズ109とを結ぶ光軸上に出し入れ可能である。図9Bに示すように、左反射ミラー121を左接眼レンズ107と左対物レンズ109とを結ぶ光軸上から退避させると、左対物レンズ109が左接眼レンズ107の光軸上に配置され、左対物レンズ109と左接眼レンズ107との間に光束が導かれることになる。このような配置は、双眼鏡モードおよび第1眼疲労回復モードの実行時に行われる。

[0055] 一方、図9Cに示すように、左反射ミラー121を左接眼レンズ107と左対物レンズ109とを結ぶ光軸上に挿入させると、左表示部117が左対物レンズ109の光軸上に配置され、左表示部117と左対物レンズ109との間に光束が導かれることになる。このような配置は、第2眼疲労回復モードの実行時に行われる。

なお、右反射ミラー122も、上述した左反射ミラー121同様の構成である。

[0056] すなわち、左反射ミラー121および右反射ミラー122を移動することにより、左対物

レンズ109および右対物レンズ110と左接眼レンズ107および右接眼レンズ108との間に光束を導くか、左表示部117および右表示部118と左対物レンズ109および右対物レンズ110との間に光束を導くかを切り換える。したがって、左反射ミラー121および右反射ミラー122を移動するだけで、各モードを簡単に切り換えることができる。

[0057] さらに、双眼鏡101は、図8に示すように、左対物レンズ109および右対物レンズ110と左反射ミラー121および右反射ミラー122とを結ぶ光路上に設けられ、「第1眼疲労回復モード」および「第2眼疲労回復モード」において、観察者により観察される中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する位置変更部140を備える。位置変更部140は、左シフトレンズ123、右シフトレンズ124、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124をそれぞれ保持する左保持部125および右保持部126を備える。また、左保持部125および右保持部126にそれぞれ接続される左カムピン127および右カムピン128、左カムピン127および右カムピン128にそれぞれ対応する左カム溝129および右カム溝130を備える。

[0058] また、位置変更部140は、図8および図9に示すように、左保持部125および右保持部126を保持するシフトレンズ保持部131、シフトレンズ保持部131に接続され、シフトレンズ保持部131を駆動するシフトレンズ駆動部132、シフトレンズ保持部131の位置を検出するためのホール素子133Aー133Cおよびマグネット134を備える。

[0059] シフトレンズ駆動部132は、保持部31を図8の矢印aの方向に駆動する。保持部31が図8の矢印aの方向に駆動されると、左保持部125および右保持部126に接続された左カムピン127および右カムピン128が左カム溝129および右カム溝130に沿って図8矢印bおよびcの方向に移動する。したがって、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124が、図8矢印bおよびcの方向に移動される。

[0060] なお、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124の位置は、ホール素子133Aー133Cおよびマグネット134の位置関係に応じて検出される。図8において、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124が実線で示されている位置を、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124の「初期位置」と称し、その上下に破線で示されている位置を、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124の「リミット位置」と称する。

[0061] このように、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を移動することにより、「第

「1眼疲労回復モード」および「第2眼疲労回復モード」において、左対物レンズ109および右対物レンズ110側から観察者により観察される中間像の位置を、観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに移動することができる。

さらに、双眼鏡101は、図8に示すように、ホール素子133A～133Cの近傍に、制御部135を備える。図10は、双眼鏡101の制御ブロック図である。制御部135は、図10に示すように、電源ボタン102、モードボタン104、スタートボタン105などの操作部材の状態を検知するとともに、検出部114やホール素子133A～133Cの状態も検知する。また、制御部135は、左表示部117および右表示部118、左反射ミラー121および右反射ミラー122の不図示のミラー駆動部、シフトレンズ駆動部132を制御する。

[0062] また、双眼鏡101は、図11に示すように、左対物レンズ109および右対物レンズ110の近傍に、目当て部材190を備える。双眼鏡101は、第2眼疲労回復モードの実行時に、観察者が、左対物レンズ109および右対物レンズ110側から観察を行う際の使用感を高める目的で目当て部材190を備える。目当て部材190は、双眼鏡101から着脱可能であり、鼻に当たる部分に、鼻逃げ凹み部材191を備える。図12Aに、図11のBの方向から見た図を示す。目当て部材190のうち、左対物レンズ109および右対物レンズ110に対応する部分は、フレア防止形状として、階段状に構成される。このようなフレア防止形状により、余分な外光を防ぐことができ、双眼鏡101により通常の観察を行う際に、フードとして使用することができる。

[0063] 鼻逃げ凹み部材191は、形状記憶可能である素材で構成され、観察者の鼻近傍の形状に沿う形に形成される。

このように、左対物レンズ109および右対物レンズ110の近傍に、目当て部材190を備えることにより、安定した使用感を観察者に与えることができるので、疲れにくいなどの効果が期待できる。また、フレア防止形状により、余分な外光を防ぐことができる。

[0064] なお、目当て部材190は、本体と一体化した形状(着脱不可)であっても良いし、折りたたみ機構などによって、出し入れ可能であっても良い。

また、目当て部材190の素材は、ゴム、樹脂、プラスチックなど、どのようなものであ

っても良い。また、部位によってこれらの素材を組み合わせるようにも良い。また、鼻逃げ凹み部材191と同様に形状記憶可能である素材であっても良い。

[0065] また、目当て部材190は、眼鏡を掛けた観察者も使用可能にするために、眼鏡全体を覆うような形状であっても良い。また、左対物レンズ109および右対物レンズ110に対応する部分は、真円である例を示したが、横長の楕円や、左右一体型などどのような形状であっても良い。

また、鼻逃げ凹み部材191は、図12Bに示すように、目当て部材190から着脱可能に構成しても良い。例えば、予め子供用、大人用等に合わせた寸法の部材を用意しておき、交換するようにしても良い。

[0066] なお、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108は、請求項の「接眼レンズ」に対応し、左対物レンズ109および右対物レンズ110は、請求項の「対物レンズ」に対応する。また、左表示部117および右表示部118は、請求項の「表示部」に対応し、左反射ミラー121および右反射ミラー122は、請求項の「光路切換部」に対応する。また、位置変更部140は、請求項の「位置変更部」に対応し、制御部135は、請求項の「制御部」に対応する。また、モードボタン104、スタートボタン105、制御部135は、請求項の「設定部」に対応する。また、目当て部材190は、請求項の「目当て部材」に対応する。

[0067] 以上説明した構成の双眼鏡101において、電源ボタン102がONされると制御部135はこれを検知し、モードボタン104によりモードが設定され、スタートボタン105が押圧されるまで待機する。なお、ここで設定されるモードとは、前述した「双眼鏡モード」、「第1眼疲労回復モード」、「第2眼疲労回復モード」の何れかである。

スタートボタン105が押圧されると、制御部5は、設定されたモードに応じて各部を以下のように制御する。

[0068] (1)双眼鏡モード

双眼鏡モードが設定されると、制御部135は、まず、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を、「初期位置」に移動する。そして、左反射ミラー121および右反射ミラー122を図9Bで説明したように、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108の光軸上から退避させて、左対物レンズ109および右対物レンズ110を左接眼レンズ10

7および右接眼レンズ108の光軸上に配置する。このように配置することにより、左対物レンズ109および右対物レンズ110と左接眼レンズ107および右接眼レンズ108との間に光束が導かれ、観察者は、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108側から、遠方の物体を観察することができる。

[0069] (2) 第1眼疲労回復モード

第1眼疲労回復モードが設定されると、制御部135は、まず、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を、「初期位置」に移動する。そして、左反射ミラー121および右反射ミラー122を図9Bで説明したように、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108の光軸上から退避させて、左対物レンズ109および右対物レンズ110を左接眼レンズ107および右接眼レンズ108の光軸上に配置する。このように配置することにより、左対物レンズ109および右対物レンズ110と左接眼レンズ107および右接眼レンズ108との間に光束が導かれる。

[0070] そして、制御部135は、シフトレンズ駆動部132を介して、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を、「初期位置」を挟んだ両方の「リミット位置」まで往復移動させる。このように左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を移動することにより、観察者により、左対物レンズ109および右対物レンズ110側から観察される中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する。そのため、観察者の眼の毛様体筋の運動を促すことができる。

[0071] 特に、第1眼疲労回復モードでは、左対物レンズ109および右対物レンズ110と左接眼レンズ107および右接眼レンズ108との間に光束が導かれるので、双眼鏡101による観察像を使用した眼疲労回復動作を行うことができる。したがって、観察者は、双眼鏡101の左対物レンズ109および右対物レンズ110側から、好みの外観を観察し、その観察像を使用して眼疲労を回復することができる。

[0072] (3) 第2眼疲労回復モード

第2疲労回復モードが設定されると、制御部135は、まず、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を、「初期位置」に移動する。そして、左反射ミラー121および右反射ミラー122を図9Cで説明したように、左接眼レンズ107および右接眼レンズ108の光軸上に挿入させて、左表示部117および右表示部118を左対物レンズ109

および右対物レンズ110の光軸上に配置する。このように配置することにより、左表示部117および右表示部118と左対物レンズ109および右対物レンズ110との間に光束が導かれる。

[0073] そして、制御部135は、左表示部117および右表示部118に眼疲労回復用の画像を表示する。眼疲労回復用の画像とは、観察者が認知しやすく、しかも視線の定まりやすい位置(中心付近)に、視標(観察者の視線を集める対象)となる絵柄(例えば、飛行機、自動車など、前後移動可能なものの絵図)を含む画像である。なお、このような画像は、予め制御部135内の不図示のメモリに記録されている。

[0074] そして、制御部135は、シフトレンズ駆動部132を介して、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を、「初期位置」を挟んだ両方の「リミット位置」まで往復移動させる。このように左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を移動することにより、観察者により、左対物レンズ109および右対物レンズ110側から観察される中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する。そのため、観察者の眼の毛様体筋の運動を促すことができる。

[0075] 特に、第2眼疲労回復モードでは、左表示部117および右表示部118と左対物レンズ109および右対物レンズ110との間に光束が導かれるので、眼疲労回復用の画像を使用した眼疲労回復動作を行うことができる。したがって、眼疲労回復に特化した画像を使用し、双眼鏡101の左対物レンズ109および右対物レンズ110側から眼疲労回復動作を行うことにより、眼疲労回復の効果が上がる事が期待できる。

[0076] 以上説明したように、第5実施形態によれば、接眼レンズおよび対物レンズと、表示部とを備え、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導くか、表示部と対物レンズとの間に光束を導くかを切り換えるとともに、観察者により観察される中間像の位置を、観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する。そのため、観察装置(双眼鏡)を使用する際に、手軽に眼疲労を回復することができる。特に、第5実施形態によれば、観察装置(双眼鏡)が一般的に備える構造を応用して、眼疲労回復動作を行うので、一般的な観察装置(双眼鏡)の大きさと略同等であり、手軽に眼疲労を回復することができる。

[0077] また、第5実施形態によれば、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導く第1のモ

ードと、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導きつつ中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する第2のモードと、表示部と対物レンズとの間に光束を導きつつ中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する第3のモードとの何れかを、観察者の操作に応じて設定し、実行する。そのため、第1のモードにより遠方の物体を観察する通常の観察装置(双眼鏡)として使用し、第2のモードおよび第3のモードにより眼疲労回復用の装置として使用することができる。特に第2のモードでは、双眼鏡101による観察像を使用した眼疲労回復動作を行うことができる。したがって、観察者は双眼鏡101の左対物レンズ109および右対物レンズ110側から、好みの外観を観察し、その観察像を使用して眼疲労を回復することができる。また、第3のモードでは、眼疲労回復に特化した画像を使用して眼疲労回復動作を行うことにより、眼疲労回復の効果が上がることが期待できる。

[0078] なお、第5実施形態では、観察者により観察される中間像の位置を、観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する例を示したが、光軸方向のみに変更しても良いし、輻輳方向のみに変更しても良い。

また、第5実施形態では、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を移動することにより、観察者により観察される中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する例を示したが、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124の移動により、光軸方向の変更のみを行い、左表示部117および右表示部118を移動することにより輻輳方向の変更を行うようにしても良い。このとき、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124の移動と、左表示部117および右表示部118の輻輳方向への移動は同期させるようにするのが好ましい。このように、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124の移動により光軸方向の変更を行い、左表示部117および右表示部118の移動により輻輳方向の変更を行うことにより、位置変更部140の構成を簡単にすることができる。

[0079] また、左シフトレンズ123および右シフトレンズ124を移動することにより、観察者により観察される中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更し、さらに、左表示部117および右表示部118を移動することにより輻輳方向の変更量を増大させるようにしても良い。

また、第5実施形態では、左表示部117および右表示部118は、小型液晶ディスプレイなどの表示器である例を示したが、スライドフィルムを入れたホルダ141およびバックライト142に置き換えるても良い。例えば、図13に示すように、ホルダ141を双眼鏡101に対して着脱可能にしても良い。このような構成にすることにより、電源を節約することができ、また、観察者は好みのスライドフィルムを使用して眼疲労回復動作を行うことができる。

[0080] さらに、第5実施形態では、左反射ミラー121および右反射ミラー122を用いて、左対物レンズ109および右対物レンズ110と左接眼レンズ107および右接眼レンズ108との間に光束を導くか、左表示部117および右表示部118と左対物レンズ109および右対物レンズ110との間に光束を導くかを切り換える例を示したが、以下の構成にしても良い。

[0081] 例えば、左反射ミラー121および右反射ミラー122の位置にハーフミラーを備えるとともに、左右の接眼レンズの外側または内側にシャッタを備える。そして、左対物レンズ109および右対物レンズ110と左接眼レンズ107および右接眼レンズ108との間に光束を導く場合には、シャッタを開放するとともに、左表示部117および右表示部118の表示を中止する。一方、左表示部117および右表示部118と左対物レンズ109および右対物レンズ110との間に光束を導く場合には、シャッタを閉鎖するとともに、左表示部117および右表示部118の表示を開始する。

[0082] また、別の構成として、例えば、左反射ミラー121および右反射ミラー122の位置に、EL(Electric Luminance)や透過型液晶などの透過タイプの表示器を備え、シャッタと組み合わせるようにしても良い。このような場合、ハーフミラー、シャッタ、透過タイプの表示器などが、請求項の「表示部」および「光路切換部(または光路分割部)」に対応する。

[0083] また、第5実施形態では、双眼鏡101を用いて説明を行ったが、接眼レンズおよび対物レンズを一つずつ備える望遠鏡に適用しても良い。望遠鏡では、観察者は片方の眼で観察を行うので、観察者により観察される中間像の位置を、輻輳方向へは変更せず、光軸方向のみに変更するようにすれば良い。

《第6実施形態》

以下、図面を用いて本発明の第6実施形態について説明する。第6実施形態では、第5実施形態と異なる部分についてのみ説明を行い、第5実施形態と同様の部分については説明を省略する。

[0084] 第6実施形態の双眼鏡150は、第5実施形態と同様の「第1眼疲労回復モード」と「第2眼疲労回復モード」とにおいて、観察者により観察される中間像の位置を、観察者の眼の光軸方向のみに変更する。また、双眼鏡150は、左右の接眼レンズの間隔(眼幅)を調整可能である。

図14は、双眼鏡150を左側方から見た内部構成図である。なお、第5実施形態の双眼鏡101と同様の部材には第5実施形態と同じ符号を付けて説明を行う。図14に示すように、双眼鏡150は、第5実施形態における左対物レンズ109、左フォーカスレンズ111および左シフトレンズ123を兼用した、左兼用レンズ151を備える。左兼用レンズ151は、図14中の矢印dの方向に移動可能であり、この左兼用レンズ151の位置を移動することにより、双眼鏡150のピント合わせ(焦点調節)と、「第1眼疲労回復モード」および「第2眼疲労回復モード」においてレンズ51側から観察者により観察される象の位置の変更とを行うことができる。なお、中間像の位置の変更を行う際には、焦点調節を行う際よりも広い範囲で、左兼用レンズ151を移動する。それぞれの移動範囲は重複しても良いし、分離しても良い。

[0085] さらに、双眼鏡150は、図14中の軸eを中心として、矢印fに示す方向に回転可能なミラー152と左表示部117とを備え、このミラー152を駆動することにより、左兼用レンズ151と左接眼レンズ107との間に光束を導くか、左表示部117と左兼用レンズ151との間に光束を導くかを切り換えることができる。

なお、以上説明した構成は、双眼鏡150の右側についても同様である。そして、双眼鏡150は、第5実施形態の双眼鏡101と同様に、設定されたモードに応じて各動作を行う。

[0086] また、左兼用レンズ151は、請求項の「兼用レンズ」に対応し、ミラー152は、請求項の「光路切換部」に対応する。

以上説明したように、第6実施形態によれば、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路上に、その光路に沿った方向に移動可能なレンズを備え、そのレンズの位置を移動

させることにより、観察装置(双眼鏡)の焦点調節と、対物レンズ側から観察者により観察される中間像の位置の観察者の眼の光軸方向への変更とを行う。したがって、対物レンズと、対物レンズ側から観察者により観察される中間像の位置を変更するシフトレンズと、双眼鏡150の焦点調節を行うフォーカスレンズとを兼用させたので、第5実施形態の双眼鏡101と同様の効果に加えて、構成の簡略化を実現することができる。

[0087] また、第6実施形態の双眼鏡150は、図14に示したように、双眼鏡150の観察状態において、接眼レンズと表示部とを上下方向に配置することにより、スペースを有効利用することができる。また、このような構成にすることにより、観察装置(双眼鏡)の左右方向の大きさを、一般的な観察装置(双眼鏡)と同じにすることができるので、使い勝手を劣化させることもない。

[0088] なお、第6実施形態では、左兼用レンズ151に、左対物レンズ109、左フォーカスレンズ111および左シフトレンズ123の機能を兼用させる例を示したが、左対物レンズ109を別に備えるようにしても良い。

また、第6実施形態では、双眼鏡150を用いて説明を行ったが、接眼レンズおよび対物レンズを一つずつ備える望遠鏡に適用しても良い。

[0089] 《第7実施形態》

以下、図面を用いて本発明の第7実施形態について説明する。

第7実施形態の双眼鏡160は、「双眼鏡モード」と、眼疲労回復のための「眼疲労回復モード」とを有する。眼疲労回復モードは、眼疲労回復用の画像を使用して眼疲労回復動作を行うモードである。

[0090] 双眼鏡160は、図15の内部構成図に示すように、左接眼レンズ167、右接眼レンズ168、左対物レンズ169、右対物レンズ170、ピント合わせに関わる左フォーカスレンズ171および右フォーカスレンズ172、左フォーカスレンズ171および右フォーカスレンズ172を移動するフォーカスレンズ移動部173、フォーカスレンズの移動量を検出する検出部174、倒立像を正立像にする左正立プリズム175および右正立プリズム176を備える。

[0091] さらに、双眼鏡160は、第5実施形態の双眼鏡101と同様に、眼疲労回復用の画

像を表示する左表示部177および右表示部178、不図示の左表示部用結像レンズおよび右表示部用結像レンズを備えるとともに、左反射ミラー179および右反射ミラー180を備える。左表示部177および右表示部178は、小型液晶ディスプレイなどの表示器であり、左接眼レンズ167および右接眼レンズ168と左対物レンズ169および右対物レンズ170とを結ぶ光路から分岐された光路上に設けられる。

[0092] また、左反射ミラー179および右反射ミラー180は、左接眼レンズ167および右接眼レンズ168と左対物レンズ169および右対物レンズ170とを結ぶ光路上で、かつ、左対物レンズ169および右対物レンズ170と左表示部177および右表示部178とを結ぶ光路上に設けられ、左対物レンズ169および右対物レンズ170と左接眼レンズ167および右接眼レンズ168との間に光束を導くか、左表示部177および右表示部178と左対物レンズ169および右対物レンズ170との間に光束を導くかを切り換える光学素子である。左反射ミラー179および右反射ミラー180の動作については、第5実施形態の双眼鏡101の左反射ミラー121および右反射ミラー122と同様であるため、図示および説明を省略する。

[0093] すなわち、左反射ミラー179および右反射ミラー180を移動することにより、左対物レンズ169および右対物レンズ170と左接眼レンズ167および右接眼レンズ168との間に光束を導くか、左表示部177および右表示部178と左対物レンズ169および右対物レンズ170との間に光束を導くかを切り換える。したがって、左反射ミラー179および右反射ミラー180を移動するだけで、各モードを簡単に切り換えることができる。

[0094] また、第7実施形態の双眼鏡160は、制御部181を備える。制御部181は、検出部174の状態も検知するとともに、左表示部177および右表示部178、左反射ミラー179および右反射ミラー180の不図示のミラー駆動部を制御する。

第7実施形態の双眼鏡160は、第5実施形態の双眼鏡101と異なり、観察者により観察される中間像の位置を変更させるための移動機構を持たない。その代わりに、第7実施形態では、左表示部177および右表示部178が表示する眼疲労回復用の画像に含まれる視標の位置を変更させる(詳細は後述する)。眼疲労回復用の画像とは、観察者が認知しやすく、しかも視線の定まりやすい位置(中心付近)に、視標となる絵柄(例えば、飛行機、自動車など、前後移動可能なものの絵図)を含む画像で

ある。この絵柄は、請求項の「形と明るさと色との少なくとも一つが特異な絵柄」に対応する。このような画像は、制御部181内の不図示のメモリに予め記録されている。

[0095] なお、左接眼レンズ167および右接眼レンズ168は、請求項の「接眼レンズ」に対応し、左対物レンズ169および右対物レンズ170は、請求項の「対物レンズ」に対応する。また、左表示部177、右表示部178、制御部181は、請求項の「表示部」に対応し、左反射ミラー179、右反射ミラー180、制御部181は、請求項の「光路切換部」に対応する。また、制御部181は、請求項の「画像変更部」に対応する。

[0096] 以上説明した構成の双眼鏡160において、不図示の電源ボタンがONされると制御部181はこれを検知し、不図示のモードボタンによりモードが設定され、不図示のスタートボタンが押圧されるまで待機する。なお、ここで設定されるモードとは、前述した「双眼鏡モード」、「眼疲労回復モード」の何れかである。

不図示のスタートボタンが押圧されると、制御部181は、設定されたモードに応じて各部を以下のように制御する。

[0097] (1) 双眼鏡モード

双眼鏡モードが設定されると、制御部181は、第5実施形態と同様に、左反射ミラー179および右反射ミラー180を図9Bで説明したように、左接眼レンズ167および右接眼レンズ168の光軸上から退避させて、左対物レンズ169および右対物レンズ170を左接眼レンズ167および右接眼レンズ168の光軸上に配置する。このように配置することにより、左対物レンズ169および右対物レンズ170と左接眼レンズ167および右接眼レンズ168との間に光束が導かれ、観察者は、左接眼レンズ167および右接眼レンズ168側から、遠方の物体を観察することができる。

[0098] (2) 眼疲労回復モード

眼疲労回復モードが設定されると、制御部181は、左反射ミラー179および右反射ミラー180を図9Cで説明したように、左接眼レンズ167および右接眼レンズ168の光軸上に挿入させて、左表示部177および右表示部178を左接眼レンズ167および右接眼レンズ168の光軸上に配置する。このように配置することにより、左表示部177および右表示部178と左対物レンズ169および右対物レンズ170との間に光束が導かれる。

[0099] そして、制御部181は、左表示部177および右表示部178に眼疲労回復用の画像を表示する。眼疲労回復用の画像とは、観察者が認知しやすく、しかも視線の定まりやすい位置(中心付近)に、視標(観察者の視線を集める対象)となる絵柄(例えば、飛行機、自動車など、前後移動可能なものの絵図)を含む画像である。なお、このような画像は、予め制御部181内の不図示のメモリに記録されている。

[0100] そして、制御部181は、眼疲労回復用の画像における視標の位置を、観察者の眼の輻輳方向に変更させる。このように視標の位置を変更させることにより、観察者の眼の毛様体筋の運動を促すことができる。

以上説明したように、第7実施形態によれば、接眼レンズおよび対物レンズと、形と明るさと色との少なくとも一つが特異な絵柄を含む画像を表示する表示部とを備え、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導くか、表示部と対物レンズとの間に光束を導くかを切り換えるとともに、表示部が表示する画像における絵柄の位置と特徴との少なくとも一方を変更させる。そのため、観察装置(双眼鏡)を使用する際に、手軽に眼疲労を回復することができる。特に、第7実施形態によれば、観察装置(双眼鏡)が一般的に備える構造を応用して、眼疲労回復動作を行うので、一般的な観察装置(双眼鏡)の人きさと略同様の人きさであり、手軽に眼疲労を回復することができる。

[0101] なお、第7実施形態では、左表示部177および右表示部178が表示する画像における視標の位置を変更させることにより、観察者の眼を輻輳方向に運動させて眼疲労回復を促す例を示したが、視標の大きさを変更させるようにしても良い。視標の大きさを変更させることにより、観察者により観察される中間像の位置を光軸方向に変更する場合(第5実施形態参照)と同様の効果を得ることができる。また、視標の位置と大きさとの両方を変更させるようにしても良いし、さらに視標の形や明るさなどを変更せることによっても良い。なお、前述した視標の大きさと形と明るさとは、請求項の「絵柄の位置と特徴」のうち、「特徴」に対応する。

[0102] また、第7実施形態では、双眼鏡160を用いて説明を行ったが、接眼レンズおよび対物レンズを一つずつ備える望遠鏡に適用しても良い。

なお、第5実施形態から第7実施形態において、眼疲労回復動作用の画像は、制御部に記録されている例を示したが、何種類かの画像を予め用意しておき、観察者

に選択させるようにしても良い。

[0103] 以下、図面を用いて常に接眼レンズ側から観察を行う実施形態について説明する。以降の各実施形態において、双眼鏡は、遠方の物体を観察するためのモードと、眼疲労回復のためのモードとを備える。そして、観察者は、遠方の物体を観察するためのモードおよび眼疲労回復のためのモードにおいて、後述する接眼レンズ側から観察を行う(詳細は後述する)。

[0104] 《第8実施形態》

以下、図面を用いて本発明の第8実施形態について説明する。

本実施形態の双眼鏡201は、遠方の物体を観察するための「双眼鏡モード」と、眼疲労回復のための「第1眼疲労回復モード」および「第2眼疲労回復モード」を有する。第1眼疲労回復モードは、双眼鏡による観察像を使用して眼疲労回復動作を行うモードであり、第2眼疲労回復モードは、眼疲労回復用の画像を使用して眼疲労回復動作を行うモードである。

[0105] 第8実施形態の双眼鏡201の外観は、第5実施形態の双眼鏡101と同様であるため、図示および説明を省略する。

また、双眼鏡201は、図16の内部構成図に示すように、第5実施形態の双眼鏡101と同様の構成の左接眼レンズ207、右接眼レンズ208、左対物レンズ209、右対物レンズ210、左フォーカスレンズ211および右フォーカスレンズ212、フォーカスレンズ移動部213、検出部214、左正立プリズム215および右正立プリズム216を備える。

[0106] さらに、双眼鏡201は、図16の内部構成図および図16のAA断面図である図17Aに示すように、左右全く同一の構成である。また、双眼鏡201は、第5実施形態の双眼鏡101と同様の構成の左表示部217および右表示部218、左表示部用結像レンズ219、右表示部用結像レンズ220(不図示)を備える。また、双眼鏡201は、第5実施形態の双眼鏡101と反対の構成の左反射ミラー221および右反射ミラー222を備える。左表示部217および右表示部218は、小型液晶ディスプレイなどの表示器であり、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208と左対物レンズ209および右対物レンズ210とを結ぶ光路から分岐された光路上に設けられる。

[0107] また、左反射ミラー221および右反射ミラー222は、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208と左対物レンズ209および右対物レンズ210とを結ぶ光路上で、かつ、この光路と左表示部217および右表示部218と左接眼レンズ207および右接眼レンズ208とを結ぶ光路とが交差する位置に設けられ、光路に導く光束を左右同時に切り換える光学素子である。左反射ミラー221および右反射ミラー222は、不図示のミラー駆動部により、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208と左対物レンズ209および右対物レンズ210とを結ぶ光路上に同時に出し入れ可能である。

[0108] 図16に示すように、左反射ミラー221および右反射ミラー222は同様の構成であるため、図17Aから図17Cを用いて、左反射ミラー221について説明する。

左反射ミラー221は、不図示のミラー駆動部により、図17Aに示すように、軸aを中心回転され、左接眼レンズ207と左対物レンズ209とを結ぶ光路上に出し入れ可能である。図17Bに示すように、左反射ミラー221を左接眼レンズ207と左対物レンズ209とを結ぶ光路上から退避させると、左接眼レンズ207を通る光の光路上に左対物レンズ209が配置され、左対物レンズ209と左接眼レンズ207との間に光束が導かれることになる。このような配置は、双眼鏡モードおよび第1眼疲労回復モードの実行時に行われる。

[0109] 一方、図17Cに示すように、左反射ミラー221を左接眼レンズ207と左対物レンズ209とを結ぶ光路上に挿入させると、左表示部217が左接眼レンズ207の光軸上配置され、左表示部217と接眼レンズ207との間に光束が導かれることになる。このような配置は、第2眼疲労回復モードの実行時に行われる。

なお、右反射ミラー222も、上述した左反射ミラー221同様の構成である。

[0110] すなわち、左反射ミラー221および右反射ミラー222を移動することにより、左対物レンズ209および右対物レンズ210と左接眼レンズ207および右接眼レンズ208との間に光束を導くか、左表示部217および右表示部218と左接眼レンズ207および右接眼レンズ208との間に光束を導くかを切り換える。したがって、左反射ミラー221および右反射ミラー222を移動するだけで、各モードを簡単に切り換えることができる。

[0111] さらに、双眼鏡201は、図16に示すように、位置変更部240を備える。位置変更部240は、第5実施形態の双眼鏡101と同様の構成の左シフトレンズ223、右シフトレ

ンズ224、左保持部225、右保持部226、左カムピン227、右カムピン228を備えるとともに、第5実施形態の双眼鏡101と反対の構成の左カム溝229および右カム溝230を備える。

[0112] また、位置変更部240は、図16および図17に示すように、第5実施形態の双眼鏡101と同様の構成のシフトレンズ保持部231、シフトレンズ駆動部232、ホール素子233A～233C、マグネット234を備える。

シフトレンズ駆動部232は、シフトレンズ保持部231を図16の矢印aの方向に駆動する。シフトレンズ保持部231が図16の矢印aの方向に駆動されると、左保持部225および右保持部226に接続された左カムピン227および右カムピン228が左カム溝229および右カム溝230に沿って図16矢印bおよびcの方向に移動する。したがって、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224が、図16矢印bおよびcの方向に移動される。

[0113] なお、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224の位置は、ホール素子233A～233Cおよびマグネット234の位置関係に応じて検出される。図16において、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224が実線で示されている位置を、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224の「初期位置」と称し、その上下に破線で示されている位置を、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224の「リミット位置」と称する。

[0114] このように、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224を移動することにより、「第1眼疲労回復モード」および「第2眼疲労回復モード」において、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208側から観察者により観察される中間像の位置を、観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに移動することができる。

さらに、双眼鏡201は、図16に示すように、ホール素子233A～233Cの近傍に、制御部235を備える。制御部235による各種制御は、第5実施形態と同様であるため、制御ブロック図の図示および説明を省略する。

[0115] なお、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208は、請求項の「接眼レンズ」に対応し、左対物レンズ209および右対物レンズ210は、請求項の「対物レンズ」に対応する。また、左表示部217および右表示部218は、請求項の「表示部」に対応し、左反射ミラー221および右反射ミラー222は、請求項の「光路切換部」に対応する。ま

た、位置変更部240は、請求項の「位置変更部」に対応し、制御部235は、請求項の「制御部」に対応する。また、制御部235は、請求項の「設定部」に対応する。

[0116] 以上説明した構成の双眼鏡201において、不図示の電源ボタンがONされると、第5実施形態の双眼鏡101と同様に、制御部235はこれを検知し、モードが設定された後に、不図示のスタートボタンが押圧されると、設定されたモードに応じて各部を以下のように制御する。

(1) 双眼鏡モード

双眼鏡モードが設定されると、制御部235は、まず、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224を、「初期位置」に移動する。そして、図17Bで説明したように、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208の光軸上から、左反射ミラー221および右反射ミラー222を退避させて、左対物レンズ209および右対物レンズ210を左接眼レンズ207および右接眼レンズ208の光軸上に配置する。このように配置することにより、左対物レンズ209および右対物レンズ210と左接眼レンズ207および右接眼レンズ208との間に光束が導かれ、観察者は、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208側から、遠方の物体を観察することができる。

(2) 第1眼疲労回復モード

第1眼疲労回復モードが設定されると、制御部235は、まず、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224を、「初期位置」に移動する。そして、図17Bで説明したように、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208の光軸上から、左反射ミラー221および右反射ミラー222を退避させて、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208の光軸上に左対物レンズ209および右対物レンズ210を配置する。このように配置することにより、左対物レンズ209および右対物レンズ210と左接眼レンズ207および右接眼レンズ208との間に光束が導かれる。

[0117] そして、制御部235は、シフトレンズ駆動部232を介して、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224を、「初期位置」を挟んだ両方の「リミット位置」まで往復移動させる。このように左シフトレンズ223および右シフトレンズ224を移動することにより、観察者により、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208側から観察される中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する。そのため、観察者の眼の毛

様体筋の運動を促すことができる。

[0118] 特に、第1眼疲労回復モードでは、左対物レンズ209および右対物レンズ210と左接眼レンズ207および右接眼レンズ208との間に光束が導かれるので、双眼鏡201による観察像を使用した眼疲労回復動作を行うことができる。したがって、観察者は、双眼鏡201の左接眼レンズ207および右接眼レンズ208側から、好みの観察物を観察し、その観察像を使用して眼疲労を回復することができる。

(3) 第2眼疲労回復モード

第2疲労回復モードが設定されると、制御部235は、まず、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224を、「初期位置」に移動する。そして、図17Cで説明したように、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208の光軸上に左反射ミラー221および右反射ミラー222を挿入させて、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208の光軸上に左表示部217および右表示部218を配置する。このように配置することにより、左表示部217および右表示部218と左接眼レンズ207および右接眼レンズ208との間に光束が導かれる。

[0119] そして、制御部235は、左表示部217および右表示部218に第5実施形態と同様の眼疲労回復用の画像を表示する。

そして、制御部235は、シフトレンズ駆動部232を介して、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224を、「初期位置」を挟んだ両方の「リミット位置」まで往復移動させる。このように左シフトレンズ223および右シフトレンズ224を移動することにより、観察者により、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208側から観察される中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する。そのため、観察者の眼の毛様体筋の運動を促すことができる。

[0120] 特に、第2眼疲労回復モードでは、左表示部217および右表示部218と左接眼レンズ207および右接眼レンズ208との間に光束が導かれるので、眼疲労回復用の画像を使用した眼疲労回復動作を行うことができる。したがって、眼疲労回復に特化した画像を使用し、双眼鏡201の左接眼レンズ207および右接眼レンズ208側から眼疲労回復動作を行うことにより、眼疲労回復の効果が上がる事が期待できる。

[0121] 以上説明したように、第8実施形態によれば、接眼レンズおよび対物レンズと、表示

部とを備え、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導くか、表示部と接眼レンズとの間に光束を導くかを切り換えるとともに、観察者により観察される中間像の位置を、観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する。そのため、観察装置(双眼鏡)を使用する際に、手軽に眼疲労を回復することができる。特に、第8実施形態によれば、観察装置(双眼鏡)が一般的に備える構造を応用して、眼疲労回復動作を行うので、一般的な観察装置(双眼鏡)の大きさと略同等であり、手軽に眼疲労を回復することができる。

[0122] また、第8実施形態によれば、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導く第1のモードと、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導きつつ中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する第2のモードと、表示部と接眼レンズとの間に光束を導きつつ中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する第3のモードとの何れかを、観察者の操作に応じて設定し、実行する。そのため、第1のモードにより遠方の物体を観察する通常の観察装置(双眼鏡)として使用し、第2のモードおよび第3のモードにより眼疲労回復用の装置として使用することができる。特に第2のモードでは、双眼鏡201による観察像を使用した眼疲労回復動作を行うことができる。したがって、観察者は双眼鏡201の左接眼レンズ207および右接眼レンズ208側から、好みの外観を観察し、その観察像を使用して眼疲労を回復することができる。また、第3のモードでは、眼疲労回復に特化した画像を使用して眼疲労回復動作を行うことにより、眼疲労回復の効果が上がることが期待できる。

[0123] なお、第8実施形態では、観察者により観察される中間像の位置を、観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する例を示したが、光軸方向のみに変更しても良いし、輻輳方向のみに変更しても良い。

また、第8実施形態では、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224を移動することにより、観察者により観察される中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更する例を示したが、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224の移動により、光軸方向の変更のみを行い、左表示部217および右表示部218を移動することにより輻輳方向の変更を行うようにしても良い。このとき、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224の移動と、左表示部217および右表示部218の輻輳方向への移

動は同期させるようにするのが好ましい。このように、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224の移動により光軸方向の変更を行い、左表示部217および右表示部218の移動により輻輳方向の変更を行うことにより、位置変更部240の構成を簡単にす

ることができる。

[0124] また、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224を移動することにより、観察者により観察される中間像の位置を観察者の眼の光軸方向と輻輳方向とに変更し、さらに、左表示部217および右表示部218を移動することにより輻輳方向の変更量を増大させるようにしても良い。

また、第8実施形態では、左表示部217および右表示部218は、小型液晶ディスプレイなどの表示器である例を示したが、第5実施形態で図13を用いて説明したのと同様に、スライドフィルムを入れたホルダおよびバックライトなどに置き換えるても良い。このような構成にすることにより、電源を節約することができ、また、観察者は好みのスライドフィルムを使用して眼疲労回復動作を行うことができる。

[0125] さらに、第8実施形態では、左反射ミラー221および右反射ミラー222として全反射ミラーを用いる例を示したが、第5実施形態で説明したものと同様に、ハーフミラーおよびシャッタを備えるようにしても良いし、左表示部217および右表示部218にしてEL(Electric Luminance)や透過型液晶などの透過タイプの表示器を備え、シャッタと組み合わせるようにしても良い。このような場合、ハーフミラー、シャッタ、透過タイプの表示器などが、請求項の「表示部」および「光路切換部(または光路分割部)」に対応する。

[0126] また、第8実施形態では、双眼鏡201を用いて説明を行ったが、接眼レンズおよび対物レンズを一つずつ備える望遠鏡に適用しても良い。望遠鏡では、観察者は片方の眼で観察を行うので、観察者により観察される中間像の位置を、輻輳方向へは変更せず、光軸方向のみに変更するようにすれば良い。

また、第8実施形態では、第1眼疲労回復モードおよび第2眼疲労回復モードの2つの眼疲労回復モードを備える例を示したが、どちらか一方の眼疲労回復モードのみ備えるようにしても良い。例えば、第1眼疲労回復モードのみを備える場合には、左表示部217および右表示部218、左反射ミラー221および右反射ミラー222は不

用である。

[0127] 《第9実施形態》

以下、図面を用いて本発明の第9実施形態について説明する。第9実施形態では、第8実施形態と異なる部分についてのみ説明を行い、第8実施形態と同様の部分については説明を省略する。

第9実施形態の双眼鏡250は、第8実施形態と同様の「第1眼疲労回復モード」と「第2眼疲労回復モード」とにおいて、観察者により観察される中間像の位置を、観察者の眼の光軸方向のみに変更する。

[0128] 図18は、双眼鏡250の内部構成図である。なお、第8実施形態の双眼鏡201と同様の部材には第8実施形態と同じ符号を付けて説明を行う。図18に示すように、双眼鏡250は、第8実施形態の双眼鏡201の左フォーカスレンズ211、右フォーカスレンズ212、フォーカスレンズ移動部213、検出部214が省略され、さらに、左シフトレンズ223および右シフトレンズ224に代えて左兼用レンズ251および右兼用レンズ252を備える。また、双眼鏡250は、第8実施形態の双眼鏡201の左カム溝229および右カム溝230に代えて、左カム溝253および右カム溝254を備える。その他の構成は、第8実施形態の双眼鏡201と同様である。

[0129] 左カム溝253および右カム溝254は、第8実施形態の双眼鏡201の左カム溝229および右カム溝230と異なり、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208と左対物レンズ209および右対物レンズ210とを結ぶ光路に沿っている(カム溝と光路とは平行)。したがって、左兼用レンズ251および右兼用レンズ252は、この両兼用レンズの光軸方向(図18中の矢印aの方向)に移動することになる。

[0130] また、左兼用レンズ251および右兼用レンズ252は、「双眼鏡モード」における焦点調節にも用いられる。すなわち、左兼用レンズ251および右兼用レンズ252を移動することにより、双眼鏡250使用時のピント合わせ(焦点調節)と、「第1眼疲労回復モード」および「第2眼疲労回復モード」において、左接眼レンズ207および右接眼レンズ208側から観察者により観察される中間像の位置の変更とを行うことができる。なお、中間像の位置の変更を行う際には、焦点調節を行う際よりも広い範囲で、左兼用レンズ251および右兼用レンズ252を移動する。それぞれの移動範囲は重複しても良い

し、分離しても良い。

[0131] また、第8実施形態の双眼鏡201と同様の構成である左反射ミラー221および右反射ミラー222を駆動することにより、左対物レンズ209および右対物レンズ210と左兼用レンズ251および右兼用レンズ252との間に光束を導くか、または、左表示部217および右表示部218と左兼用レンズ251および右兼用レンズ252との間に光束を導くかを切り換えることができる。

[0132] 以上説明した構成の双眼鏡250は、第8実施形態の双眼鏡201と同様に、設定されたモードに応じて各動作を行う。

また、左兼用レンズ251および右兼用レンズ252は、請求項の「兼用レンズ」に対応し、左反射ミラー221および右反射ミラー222は、請求項3の「光路切換部」に対応する。

[0133] 以上説明したように、第9実施形態によれば、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路上に、その光路に沿った方向に移動可能なレンズを備え、そのレンズの位置を移動させることにより、観察装置(双眼鏡)の焦点調節と、接眼レンズ側から観察者により観察される中間像の位置の観察者の眼の光軸方向への変更とを行う。したがって、接眼レンズ側から観察者により観察される中間像の位置を変更するシフトレンズと、双眼鏡250の焦点調節を行うフォーカスレンズとを兼用させたので、第8実施形態の双眼鏡201と同様の効果に加えて、構成の簡略化を実現することができる。

[0134] なお、第9実施形態では、左兼用レンズ251および右兼用レンズ252に、シフトレンズおよびフォーカスレンズの機能を兼用させる例を示したが、さらに、左接眼レンズ207および右接眼208を兼用するようにしても良い。

また、第9実施形態では、双眼鏡250を用いて説明を行ったが、接眼レンズおよび対物レンズを一つずつ備える望遠鏡に適用しても良い。

[0135] さらに、第9実施形態の双眼鏡250において、不図示のメモリボタンと、ホール素子233A～233Cにより検出される左兼用レンズ251および右兼用レンズ252の位置を記憶する不図示の記憶部とを備え、以下のような動作を行っても良い。

なお、ホール素子233A～233Cおよび制御部235は、請求項の「検出部」に対応し、上述した不図示の記憶部、制御部235は、請求項の「記憶部」に対応する。また

、制御部235は、請求項の「受付部」に対応する。

[0136] 双眼鏡モードにおいて、観察者が焦点調節を行う際に、観察者により不図示のメモリボタンが操作された場合、制御部235は、焦点調節が行われた際の左兼用レンズ251および右兼用レンズ252の位置を、ホール素子233A～233Cを介して検出し、不図示の記憶部に記憶する。

一方、第1眼疲労回復モードおよび第2眼疲労回復モードにおいて、観察者が疲労回復モード用の焦点調節を行う際に、観察者により不図示のメモリボタンが操作された場合、制御部235は、左兼用レンズ251および右兼用レンズ252の位置を、ホール素子233A～233Cを介して検出し、不図示の記憶部に記憶する。

[0137] そして、2回目以降に観察者が双眼鏡250を使用する場合、モードやメニューが設定され、不図示のスタートボタンが押圧されると、制御部235は、まず、不図示の記憶部に各モードにおいて焦点調節が行われた際の左兼用レンズ251および右兼用レンズ252の位置が記憶されているか否かを判定する。そして、左兼用レンズ251および右兼用レンズ252の位置が記憶されている場合、不図示の記憶部から記憶されている位置を読み出し、左兼用レンズ251および右兼用レンズ252をその位置に移動する。すなわち、観察者は、双眼鏡モードおよび眼疲労回復モードにおいて一度焦点調節を行い、左兼用レンズ251および右兼用レンズ252の位置を双眼鏡250に記憶し、記憶した情報を用いれば、以降の使用の際には焦点調節を行う手間を省くことができる。

[0138] なお、左兼用レンズ251および右兼用レンズ252の位置を記憶する際には、日時や使用者の識別情報などを併せて記憶するのが好ましい。また、複数のデータが記憶されている場合には、モードボタンなどを介して、読み出すデータを選択可能にすれば良い。さらに、焦点調節が行われた際の左兼用レンズ251および右兼用レンズ252の位置が記憶されているかの判定を自動で行うのではなく、観察者により指示があった場合にのみ行うようにしても良い。

[0139] 眼疲労回復モードでは、左兼用レンズ251および右兼用レンズ252の位置を大きく移動するので、双眼鏡モードでの焦点位置が大きく変わってしまう。そのため、眼疲労回復モードから双眼鏡モードに切り換え、焦点調節を行おうとしたとき、左兼用レン

ズ251および右兼用レンズ252の位置を大きく移動しなければならず、操作が煩雑になることが考えられる。しかし、上述したように、双眼鏡使用時に焦点調節を行った際および眼疲労回復動作を行った際の兼用レンズの位置を記憶し、記憶された兼用レンズの位置の読み出し指示を受け付けると、記憶部から兼用レンズの位置を読み出し、読み出した位置に兼用レンズを移動させることにより、煩雑な操作を行う必要がなくなり、操作性が向上する。

[0140] 《第10実施形態》

以下、図面を用いて本発明の第10実施形態について説明する。

第10実施形態の双眼鏡260は、「双眼鏡モード」と、眼疲労回復のための「眼疲労回復モード」とを有する。眼疲労回復モードは、眼疲労回復用の画像を使用して眼疲労回復動作を行うモードである。

[0141] 双眼鏡260は、図19の内部構成図に示すように、左接眼レンズ267、右接眼レンズ268、左対物レンズ269、右対物レンズ270、ピント合わせに関わる左フォーカスレンズ271および右フォーカスレンズ272、左フォーカスレンズ271および右フォーカスレンズ272を移動するフォーカスレンズ移動部273、フォーカスレンズの移動量を検出する検出部274、倒立像を正立像にする左正立プリズム275および右正立プリズム276を備える。

[0142] さらに、双眼鏡260は、第8実施形態の双眼鏡201と同様の構成の左表示部277、右表示部278、不図示の左表示部用結像レンズおよび右表示部用結像レンズ、左反射ミラー279、右反射ミラー280を備える。左表示部277および右表示部278は、左接眼レンズ267および右接眼レンズ268と左対物レンズ269および右対物レンズ270とを結ぶ光路から分岐された光路上に設けられる。

[0143] また、左反射ミラー279および右反射ミラー280は、左接眼レンズ267および右接眼レンズ268と左対物レンズ269および右対物レンズ270とを結ぶ光路上で、かつ、左接眼レンズ267および右接眼レンズ268と左表示部277および右表示部278とを結ぶ光路上に設けられ、左対物レンズ269および右対物レンズ270と左接眼レンズ267および右接眼レンズ268との間に光束を導くか、左表示部277および右表示部278と左接眼レンズ267および右接眼レンズ268との間に光束を導くかを切り換える光

学素子である。左反射ミラー279および右反射ミラー280の動作については、第8実施形態の双眼鏡201の左反射ミラー221および右反射ミラー222と同様であるため、図示および説明を省略する。

[0144] すなわち、左反射ミラー279および右反射ミラー280を移動することにより、左対物レンズ269および右対物レンズ270と左接眼レンズ267および右接眼レンズ268との間に光束を導くか、左表示部277および右表示部278と左接眼レンズ267および右接眼レンズ268との間に光束を導くかを切り換える。したがって、左反射ミラー279および右反射ミラー280を移動するだけで、各モードを簡単に切り換えることができる。

[0145] また、第10実施形態の双眼鏡260は、制御部281を備える。制御部281は、検出部274の状態も検知するとともに、左表示部277および右表示部278、左反射ミラー279および右反射ミラー280の不図示のミラー駆動部を制御する。

第10実施形態の双眼鏡260は、第8実施形態の双眼鏡201と異なり、観察者により観察される中間像の位置を変更させるための移動機構を持たない。その代わりに、第10実施形態では、第7実施形態の双眼鏡160と同様に、左表示部277および右表示部278が表示する眼疲労回復用の画像に含まれる視標の位置を変更させる。

[0146] なお、左接眼レンズ267および右接眼レンズ268は、請求項の「接眼レンズ」に対応し、左対物レンズ269および右対物レンズ270は、請求項の「対物レンズ」に対応する。また、左表示部277、右表示部278、制御部281は、請求項の「表示部」に対応し、左反射ミラー279、右反射ミラー280、制御部281は、請求項の「光路切換部」に対応する。また、制御部281は、請求項の「画像変更部」に対応する。

[0147] 以上説明した構成の双眼鏡260において、不図示の電源ボタンがONされると制御部281はこれを検知し、不図示のモードボタンによりモードが設定され、不図示のスタートボタンが押圧されるまで待機する。なお、ここで設定されるモードとは、前述した「双眼鏡モード」、「眼疲労回復モード」の何れかである。

不図示のスタートボタンが押圧されると、制御部281は、設定されたモードに応じて各部を以下のように制御する。

(1) 双眼鏡モード

双眼鏡モードが設定されると、制御部281は、第8実施形態と同様に、図17Bで説

明したように、左接眼レンズ267および右接眼レンズ268を通る光の光路上から左反射ミラー279および右反射ミラー280を退避させて、左接眼レンズ267および右接眼レンズ268の光軸上に左対物レンズ269および右対物レンズ270を配置する。このように配置することにより、左対物レンズ269および右対物レンズ270と左接眼レンズ267および右接眼レンズ268との間に光束が導かれ、観察者は、左接眼レンズ267および右接眼レンズ268側から、遠方の物体を観察することができる。

(2) 眼疲労回復モード

眼疲労回復モードが設定されると、制御部281は、図17Cで説明したように、左接眼レンズ267および右接眼レンズ268を通る光の光路上に左反射ミラー279および右反射ミラー280を挿入させて、左表示部277および右表示部278を左接眼レンズ267および右接眼レンズ268の光軸上に配置する。このように配置することにより、左表示部277および右表示部278と左接眼レンズ267および右接眼レンズ268との間に光束が導かれる。

[0148] そして、制御部281は、第7実施形態の双眼鏡160と同様に、左表示部277および右表示部278に眼疲労回復用の画像を表示する。次に、制御部281は、眼疲労回復用の画像における視標の位置を、観察者の眼の輻輳方向に変更させる。このように視標の位置を変更させることにより、観察者の眼の毛様体筋の運動を促すことができる。

以上説明したように、第10実施形態によれば、接眼レンズおよび対物レンズと、形と明るさと色との少なくとも一つが特異な絵柄を含む画像を表示する表示部とを備え、対物レンズと接眼レンズとの間に光束を導くか、表示部と接眼レンズとの間に光束を導くかを切り換えるとともに、表示部が表示する画像における絵柄の位置と特徴との少なくとも一方を変更させる。そのため、観察装置(双眼鏡)を使用する際に、手軽に眼疲労を回復することができる。特に、第10実施形態によれば、観察装置(双眼鏡)が一般的に備える構造を応用して、眼疲労回復動作を行うので、一般的な観察装置(双眼鏡)の大きさと略同様の大きさであり、手軽に眼疲労を回復することができる。

[0149] なお、第10実施形態では、左表示部277および右表示部278が表示する画像に

おける視標の位置を変更させることにより、観察者の眼を輻輳方向に運動させて眼疲労回復を促す例を示したが、視標の大きさを変更させるようにしても良い。視標の大きさを変更させることにより、観察者により観察される中間像の位置を光軸方向に変更する場合(第8実施形態参照)と同様の効果を得ることができる。また、視標の位置と大きさとの両方を変更させるようにしても良いし、さらに視標の形や明るさなどを変更させるようにしても良い。なお、前述した視標の大きさと形と明るさとは、請求項の「絵柄の位置と特徴」のうち、「特徴」に対応する。

[0150] また、第10実施形態では、双眼鏡260を用いて説明を行ったが、接眼レンズおよび対物レンズを一つずつ備える望遠鏡に適用しても良い。

なお、第8実施形態から第10実施形態において、眼疲労回復動作作用の画像は、制御部に記録されている例を示したが、何種類かの画像を予め用意しておき、観察者に選択させるようにしても良い。

[0151] 以上、第1実施形態から第10実施形態で説明した双眼鏡における各技術を、観察装置の構成に応じて、適宜組み合わせたり入れ替えたりするようにしても良い。

請求の範囲

[1] 接眼レンズと、対物レンズとを備え、前記対物レンズによって形成された物体の中間像を、前記接眼レンズによって観察する観察装置において、
前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上、または前記光路から分岐された光路上に設けられ、画像を表示する表示部と、
前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上に設けられ、前記接眼レンズからの光を前記対物レンズに導くか、または、前記表示部に表示された前記画像を前記接眼レンズまたは前記対物レンズに導くかを切り換える光路切換部と
を備えたことを特徴とする観察装置。

[2] 接眼レンズと、対物レンズとを備え、前記対物レンズによって形成された物体の中間像を、前記接眼レンズによって観察する観察装置において、
前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上、または前記光路から分岐された光路上に設けられ、画像を表示する表示部と、
前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上に設けられ、前記接眼レンズからの光を前記対物レンズに導くとともに、前記表示部に表示された前記画像を前記接眼レンズまたは前記対物レンズに導く光路分割部と
を備えたことを特徴とする観察装置。

[3] 請求項1に記載の観察装置において、
前記光路切換部は、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上で、かつ、前記対物レンズと前記物体の中間像が形成される位置との間に設けられ、前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導くか、前記表示部と前記対物レンズとの間に光束を導くかを切り換える
ことを特徴とする観察装置。

[4] 請求項2に記載の観察装置において、
前記光路分割部は、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上で、かつ、前記対物レンズと前記物体の中間像が形成される位置との間に設けられ、前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導くとともに、前記表示部と前記対物レンズとの間に光束を導く

ことを特徴とする観察装置。

[5] 請求項1に記載の観察装置において、
前記光路切換部は、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上で、かつ、
前記接眼レンズと前記物体の中間像が形成される位置との間に設けられ、前記対物
レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導くか、前記表示部と前記接眼レンズとの間
に光束を導くかを切り換える
ことを特徴とする観察装置。

[6] 請求項2に記載の観察装置において、
前記光路分割部は、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上で、かつ、
前記接眼レンズと前記物体の中間像が形成される位置との間に設けられ、前記対物
レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導くとともに、前記表示部と前記接眼レンズと
の間に光束を導く
ことを特徴とする観察装置。

[7] 請求項1から請求項6の何れか1項に記載の観察装置において、
前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上に正立光学系をさらに備える
ことを特徴とする観察装置。

[8] 請求項7に記載の観察装置において、
前記正立光学系は、プリズムを含む
ことを特徴とする観察装置。

[9] 請求項8に記載の観察装置において、
前記光路切換部または前記光路分割部は、前記プリズムと前記対物レンズとの間
に設けられる
ことを特徴とする観察装置。

[10] 請求項1から請求項6の何れか1項に記載の観察装置を2つ有する双眼鏡であって
前記接眼レンズと前記対物レンズと前記光路切換部または前記光路分割部とを左
右それぞれに備える
ことを特徴とする双眼鏡。

[11] 請求項10に記載の双眼鏡において、
前記表示部に表示された前記画像を左右それぞれの前記対物レンズまたは前記
接眼レンズに分割して導く分割光学系をさらに備える
ことを特徴とする双眼鏡。

[12] 請求項1から請求項6の何れか1項に記載の観察装置において、
前記光路切換部または前記光路分割部と前記表示部との間に表示レンズをさらに
備える
ことを特徴とする観察装置。

[13] 請求項1から請求項6の何れか1項に記載の観察装置において、
前記表示部は、形と明るさと色との少なくとも一つが特異な絵柄を含む眼疲労回復
用の画像を表示し、
前記表示部が表示する前記画像における前記絵柄の位置と特徴との少なくとも一
方を、変更させる画像変更部をさらに備える
ことを特徴とする観察装置。

[14] 請求項1から請求項4の何れか1項に記載の観察装置において、
前記対物レンズの全部または一部は、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ
光路に沿った方向に移動可能である
ことを特徴とする観察装置。

[15] 請求項1から請求項4の何れか1項に記載の観察装置において、
前記表示部は、眼疲労回復用の画像を表示し、
前記対物レンズと前記表示部とを結ぶ光路上に設けられ、前記対物レンズ側から
観察者により観察される中間像の位置を、前記観察者の眼の光軸方向と輻輳方向と
の少なくとも一方に変更する位置変更部と、
前記表示部と、前記光路切換部または前記光路分割部と、前記位置変更部とを制
御する制御部とをさらに備える
ことを特徴とする観察装置。

[16] 請求項1または請求項3に記載の観察装置において、
前記表示部は、眼疲労回復用の画像を表示し、

前記対物レンズと前記表示部とを結ぶ光路上に設けられ、前記対物レンズ側から観察者により観察される中間像の位置を、前記観察者的眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する位置変更部と、

前記光路切換部により前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導く第1のモードと、前記光路切換部により前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導きつつ前記位置変更部により前記中間像の位置を前記観察者的眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する第2のモードと、前記光路切換部により前記表示部と前記対物レンズとの間に光束を導きつつ前記位置変更部により前記中間像の位置を前記観察者的眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する第3のモードとの何れかを、観察者の操作に応じて設定する設定部と、

前記設定部により設定されたモードに応じて、前記光路切換部と前記位置変更部とを制御する制御部とさらに備えることを特徴とする観察装置。

[17] 請求項15または請求項16に記載の観察装置において、

前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上に、その光路に沿った方向に移動可能な兼用レンズをさらに備え、

前記位置変更部は、前記兼用レンズを含み、

前記制御部は、前記兼用レンズの位置を移動させることにより、前記観察装置の焦点調節と、前記対物レンズ側から前記観察者により観察される中間像の位置の前記観察者的眼の光軸方向への変更とを行う

ことを特徴とする観察装置。

[18] 請求項17に記載の観察装置において、

前記制御部は、前記対物レンズ側から前記観察者により観察される中間像の位置の変更を行う際に、前記焦点調節を行う際よりも広い範囲で、前記兼用レンズを移動させる

ことを特徴とする観察装置。

[19] 請求項15から請求項18のいずれか1項に記載の観察装置において、

前記表示部を、前記観察者的眼の輻輳方向に移動する移動部をさらに備える

ことを特徴とする観察装置。

[20] 請求項17または請求項18に記載の観察装置において、
前記兼用レンズの位置を検出する検出部を備え、
前記焦点調節を行った際および前記中間像の位置の変更を行った際に前記検出
部により検出された前記兼用レンズの位置を記憶する記憶部と、
前記記憶部に記憶された前記兼用レンズの位置を読み出す指示を受け付ける受
付部とを備え、
前記受付部により前記指示を受け付けると、前記制御部は、前記記憶部から前記
兼用レンズの位置を読み出し、読み出した位置に前記兼用レンズを移動させる
ことを特徴とする観察装置。

[21] 請求項1から請求項4の何れか1項に記載の観察装置において、
前記対物レンズの近傍に目当て部材を備える
ことを特徴とする観察装置。

[22] 請求項21に記載の観察装置において、
前記目当て部材は、フレア防止形状から成る
ことを特徴とする観察装置。

[23] 請求項1、請求項2、請求項5、請求項6の何れか1項に記載の観察装置において
前記接眼レンズの全部または一部は、前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ
光路に沿った方向に移動可能である
ことを特徴とする観察装置。

[24] 請求項1、請求項2、請求項5、請求項6の何れか1項に記載の観察装置において
前記表示部は、眼疲労回復用の画像を表示し、
前記接眼レンズと前記表示部とを結ぶ光路上に設けられ、前記接眼レンズ側から
観察者により観察される中間像の位置を、前記観察者的眼の光軸方向と輻輳方向と
の少なくとも一方に変更する位置変更部と、
前記表示部と、前記光路切換部または前記光路分割部と、前記位置変更部とを制

御する制御部とをさらに備える

ことを特徴とする観察装置。

[25] 請求項1または請求項5に記載の観察装置において、
前記表示部は、眼疲労回復用の画像を表示し、
前記接眼レンズと前記表示部とを結ぶ光路上に設けられ、前記接眼レンズ側から
観察者により観察される中間像の位置を、前記観察者的眼の光軸方向と輻輳方向と
の少なくとも一方に変更する位置変更部と、
前記光路切換部により前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導く第1の
モードと、前記光路切換部により前記対物レンズと前記接眼レンズとの間に光束を導
きつつ前記位置変更部により前記中間像の位置を前記観察者的眼の光軸方向と輻
輳方向との少なくとも一方に変更する第2のモードと、前記光路切換部により前記表
示部と前記接眼レンズとの間に光束を導きつつ前記位置変更部により前記中間像の
位置を前記観察者的眼の光軸方向と輻輳方向との少なくとも一方に変更する第3の
モードとの何れかを、観察者の操作に応じて設定する設定部と、
前記設定部により設定されたモードに応じて、前記光路切換部と前記位置変更部
とを制御する制御部とをさらに備える
ことを特徴とする観察装置。

[26] 請求項24または請求項25に記載の観察装置において、
前記接眼レンズと前記対物レンズとを結ぶ光路上に、その光路に沿った方向に移
動可能な兼用レンズをさらに備え、
前記位置変更部は、前記兼用レンズを含み、
前記制御部は、前記兼用レンズの位置を移動させることにより、前記観察装置の焦
点調節と、前記接眼レンズ側から前記観察者により観察される中間像の位置の前記
観察者的眼の光軸方向への変更とを行う
ことを特徴とする観察装置。

[27] 請求項26に記載の観察装置において、
前記制御部は、前記接眼レンズ側から前記観察者により観察される中間像の位置
の変更を行う際に、前記焦点調節を行う際よりも広い範囲で、前記兼用レンズを移動

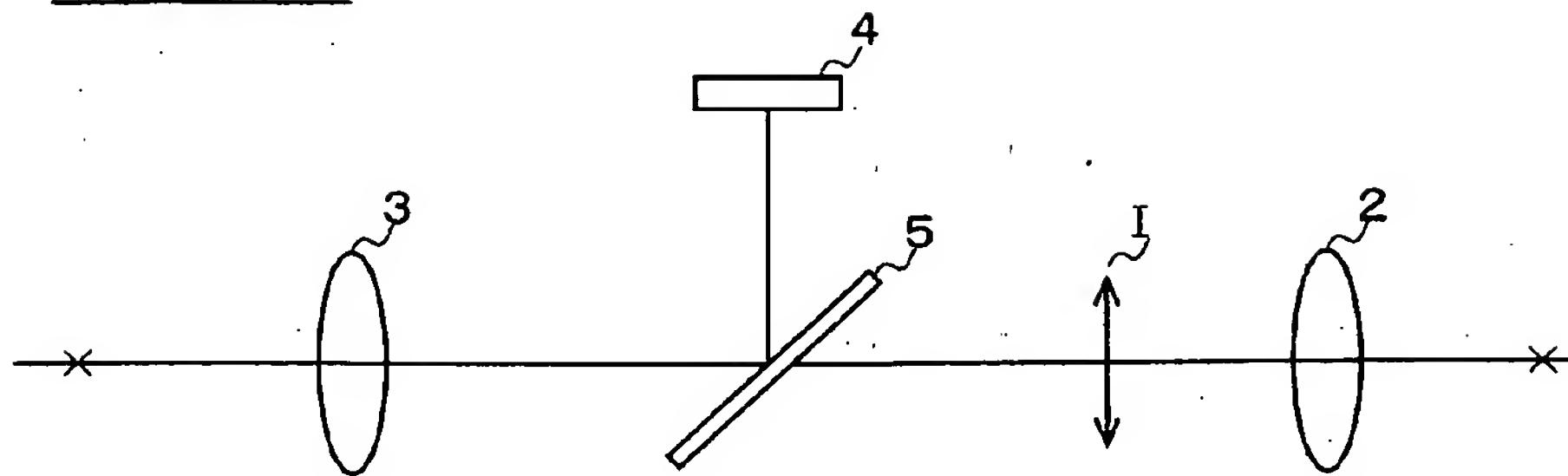
させる

ことを特徴とする観察装置。

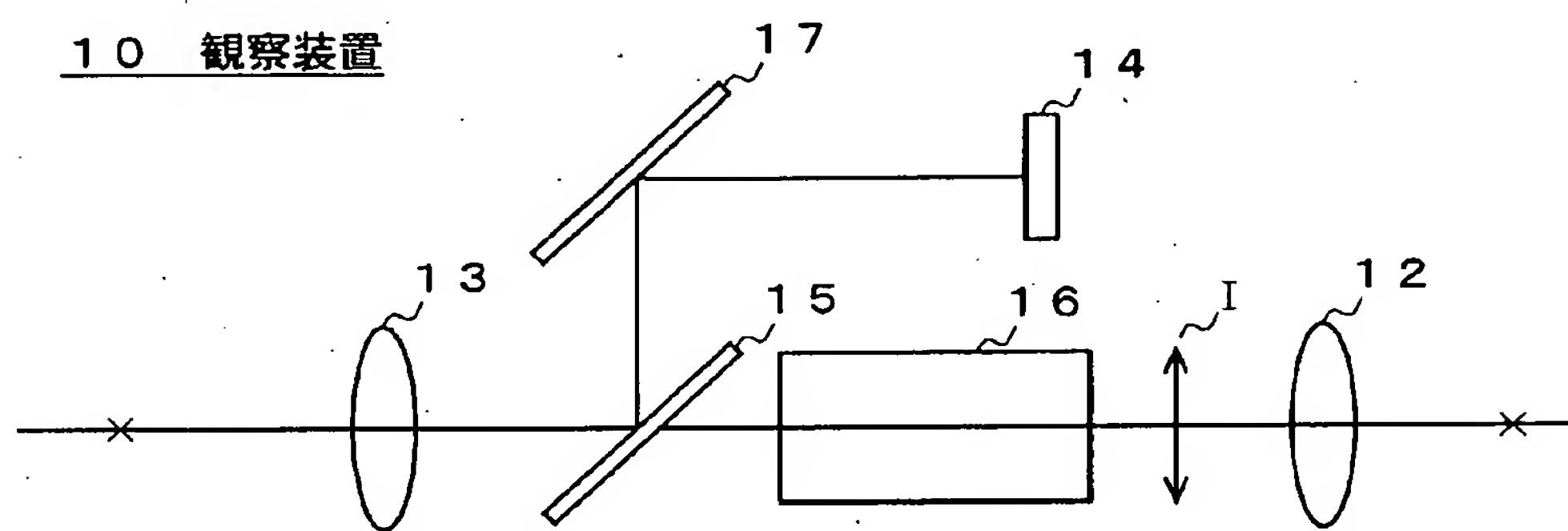
[28] 請求項24から請求項27のいずれか1項に記載の観察装置において、前記表部を、前記観察者の眼の輻輳方向に移動する移動部をさらに備えることを特徴とする観察装置。

[29] 請求項26または請求項27に記載の観察装置において、前記兼用レンズの位置を検出する検出部を備え、前記焦点調節を行った際および前記中間像の位置の変更を行った際に前記検出部により検出された前記兼用レンズの位置を記憶する記憶部と、前記記憶部に記憶された前記兼用レンズの位置を読み出す指示を受け付ける受付部とを備え、前記受付部により前記指示を受け付けると、前記制御部は、前記記憶部から前記兼用レンズの位置を読み出し、読み出した位置に前記兼用レンズを移動させることを特徴とする観察装置。

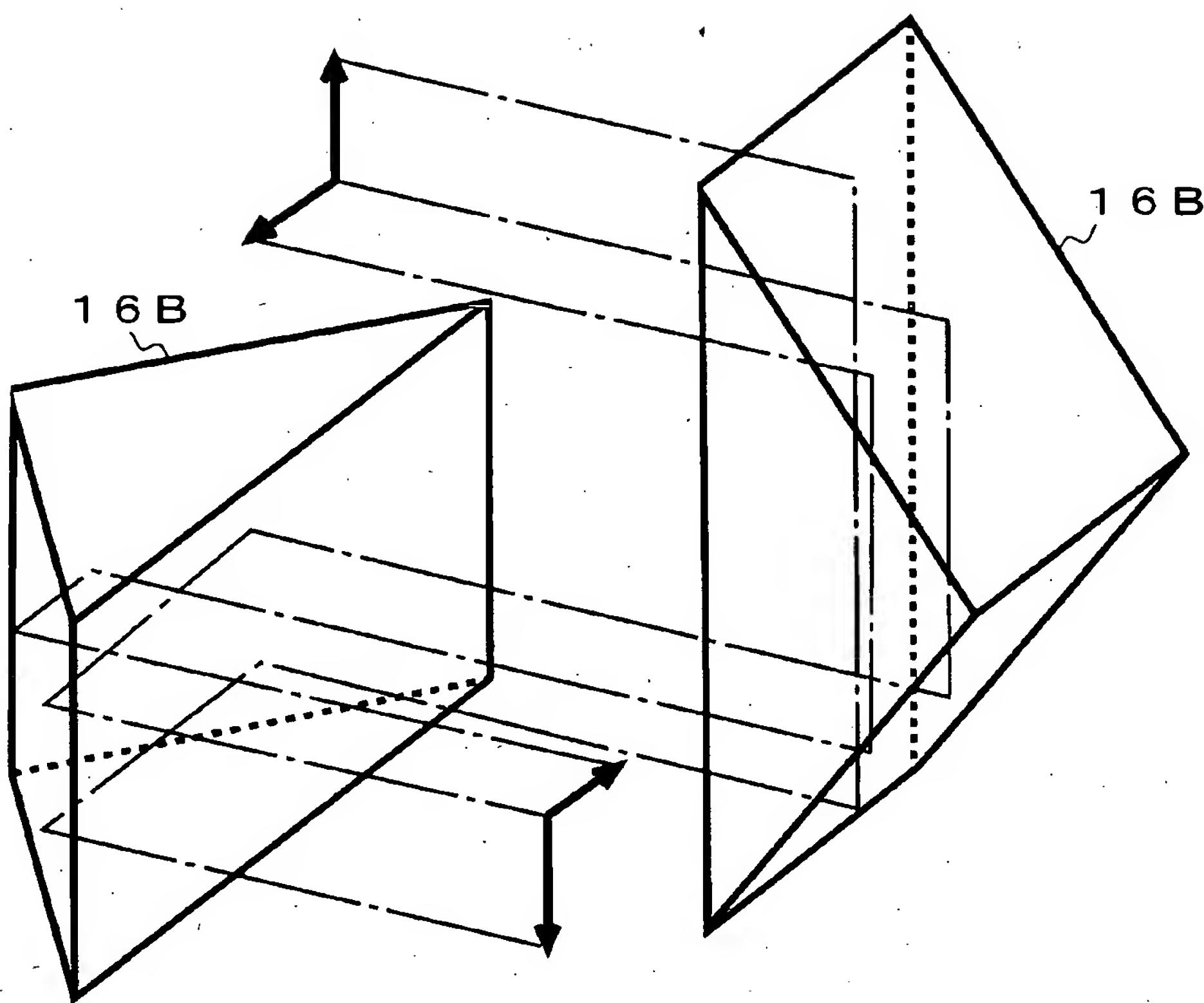
[図1]

1 観察装置

[図2]

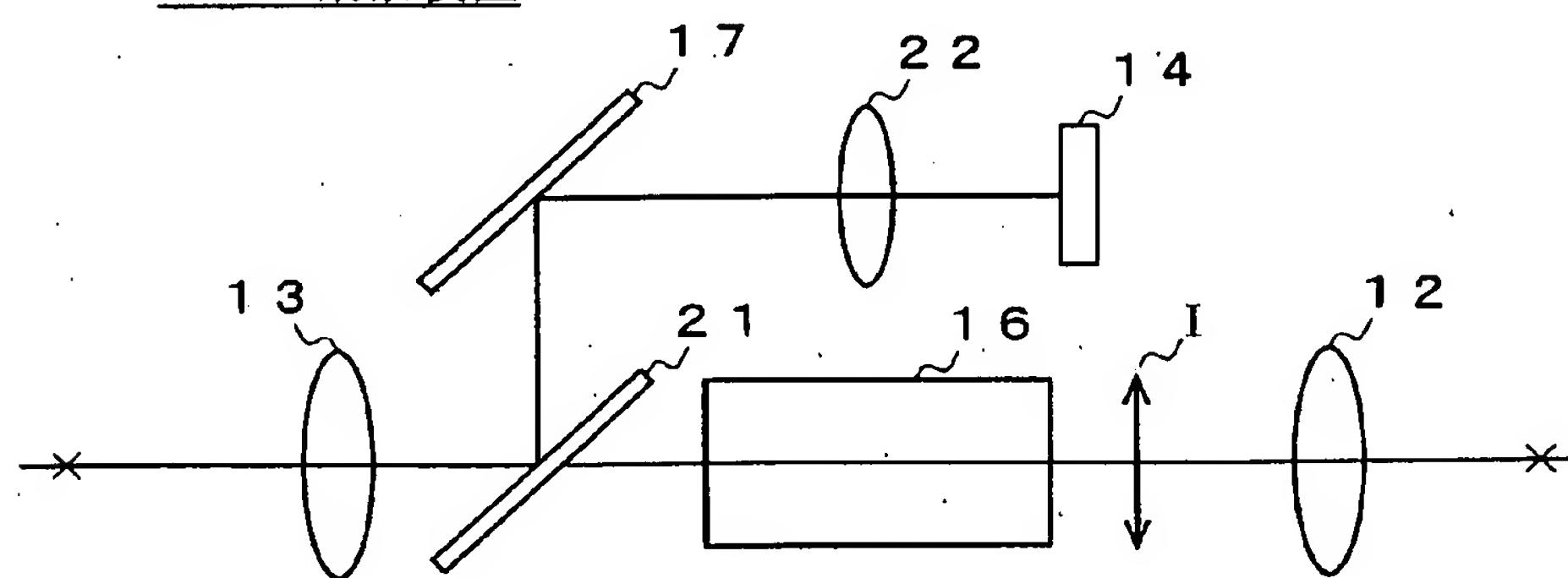
10 観察装置

[図3]

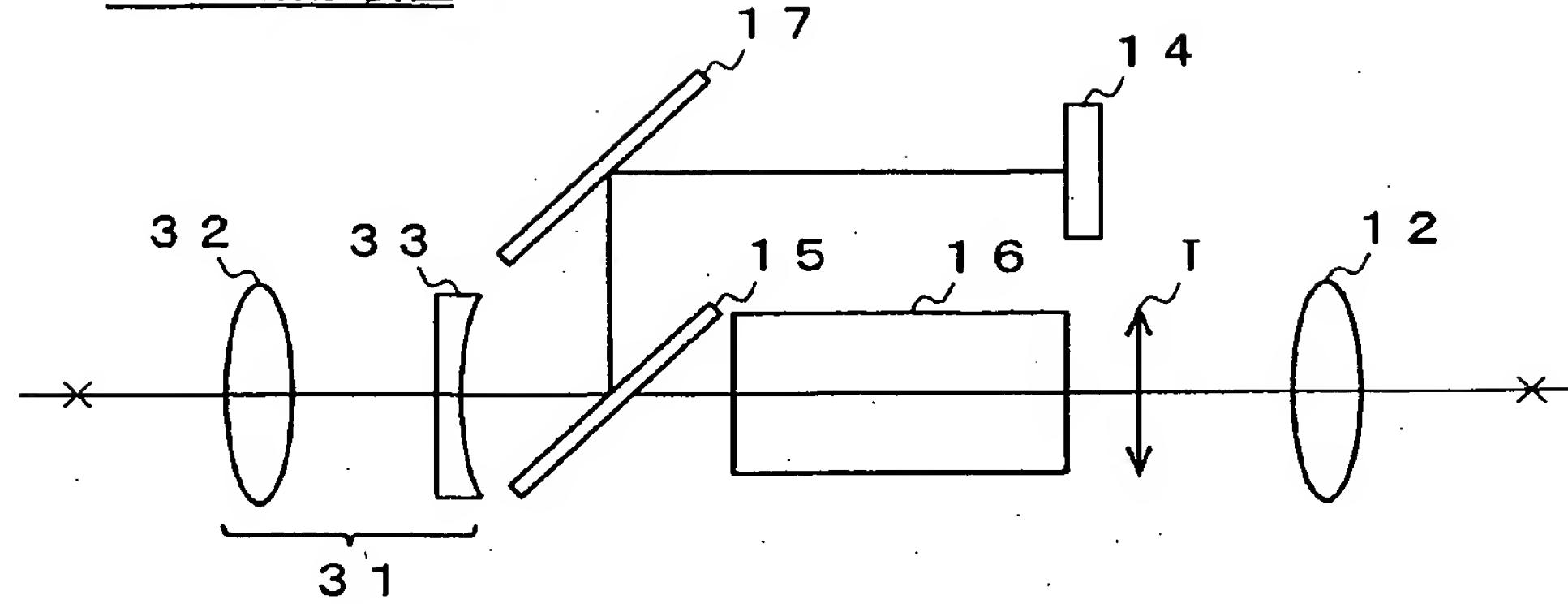


[図4]

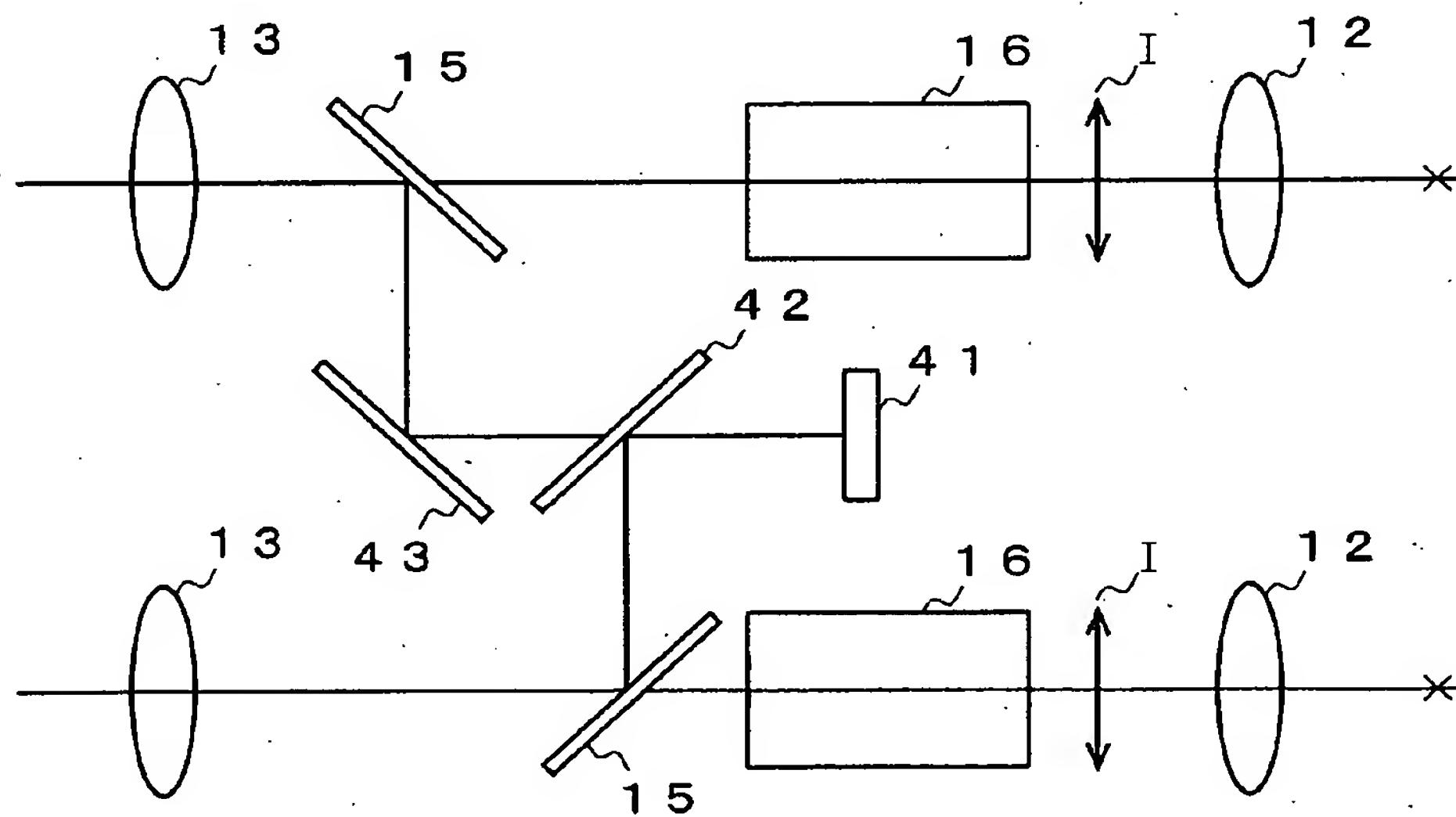
20 観察装置



[図5]

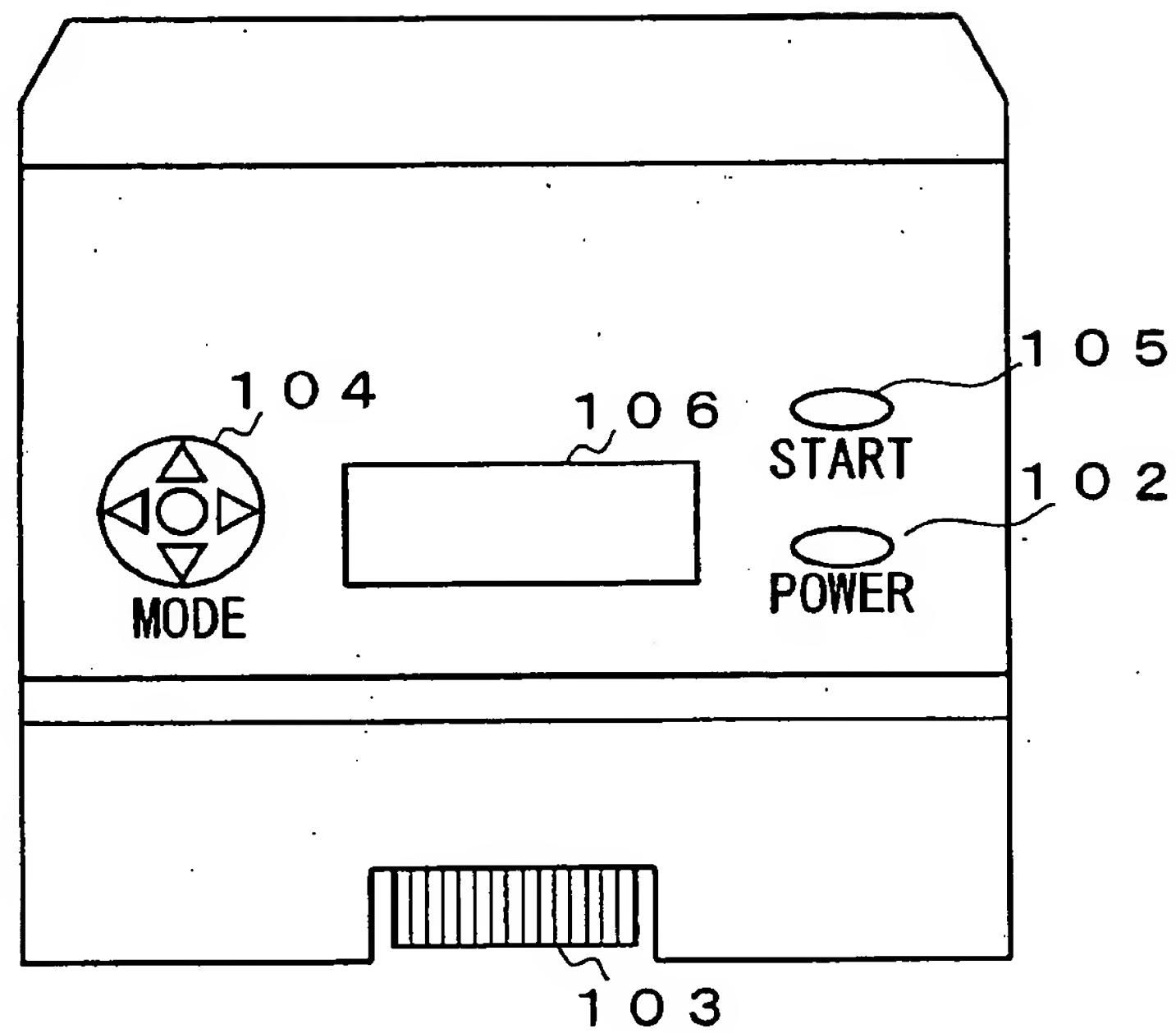
30 観察装置

[図6]

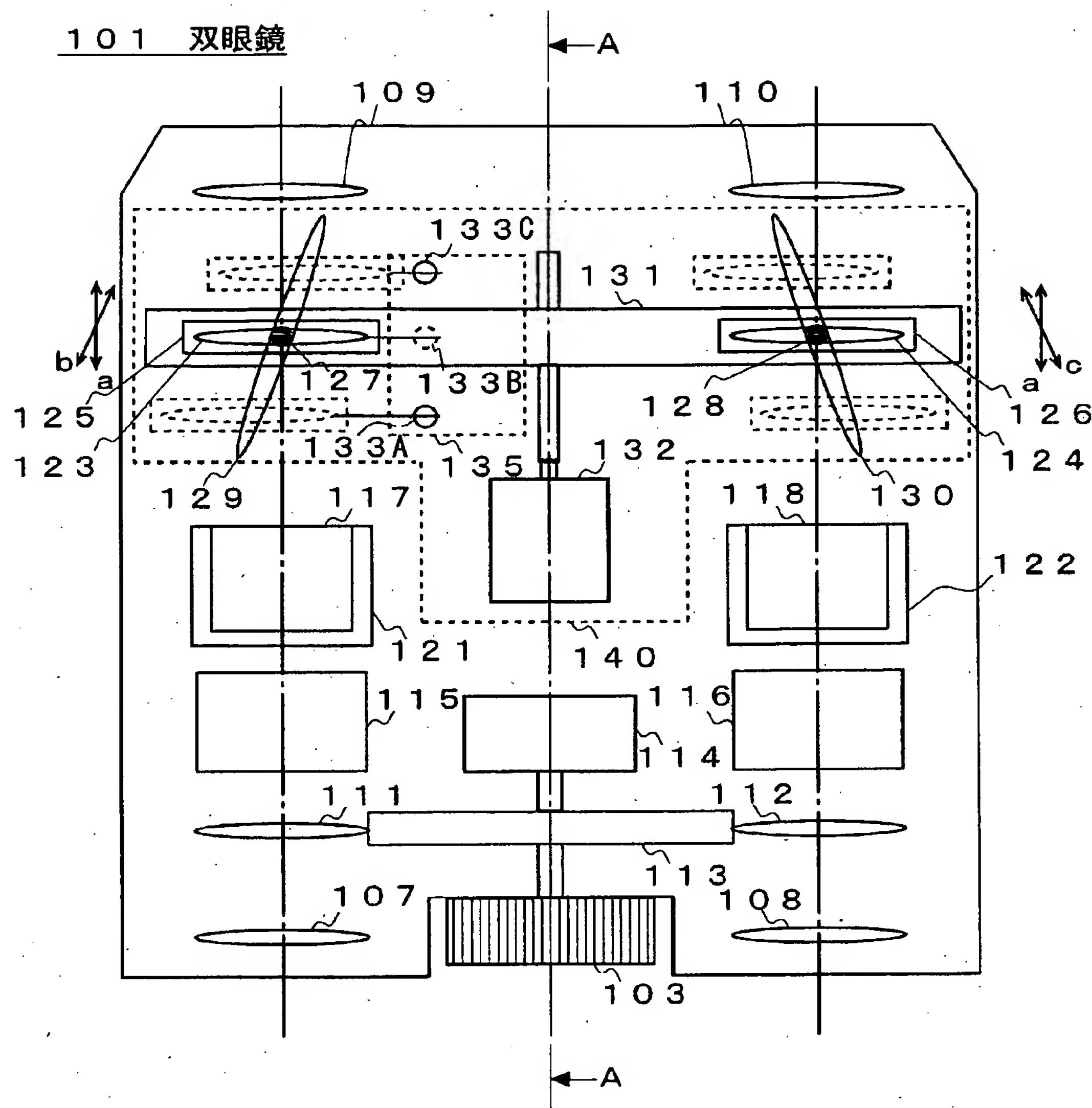
40 観察装置

[図7]

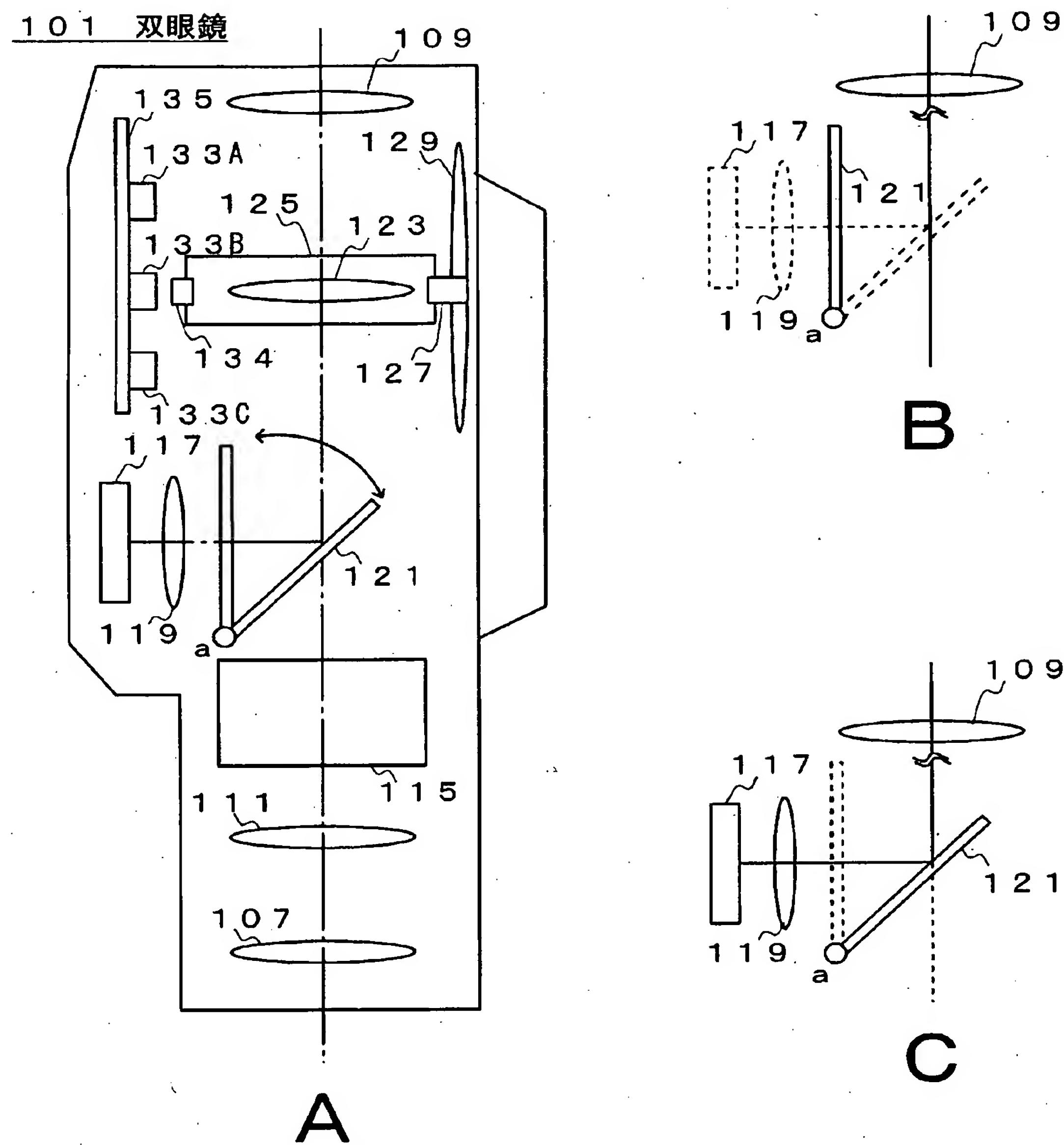
101. 双眼鏡



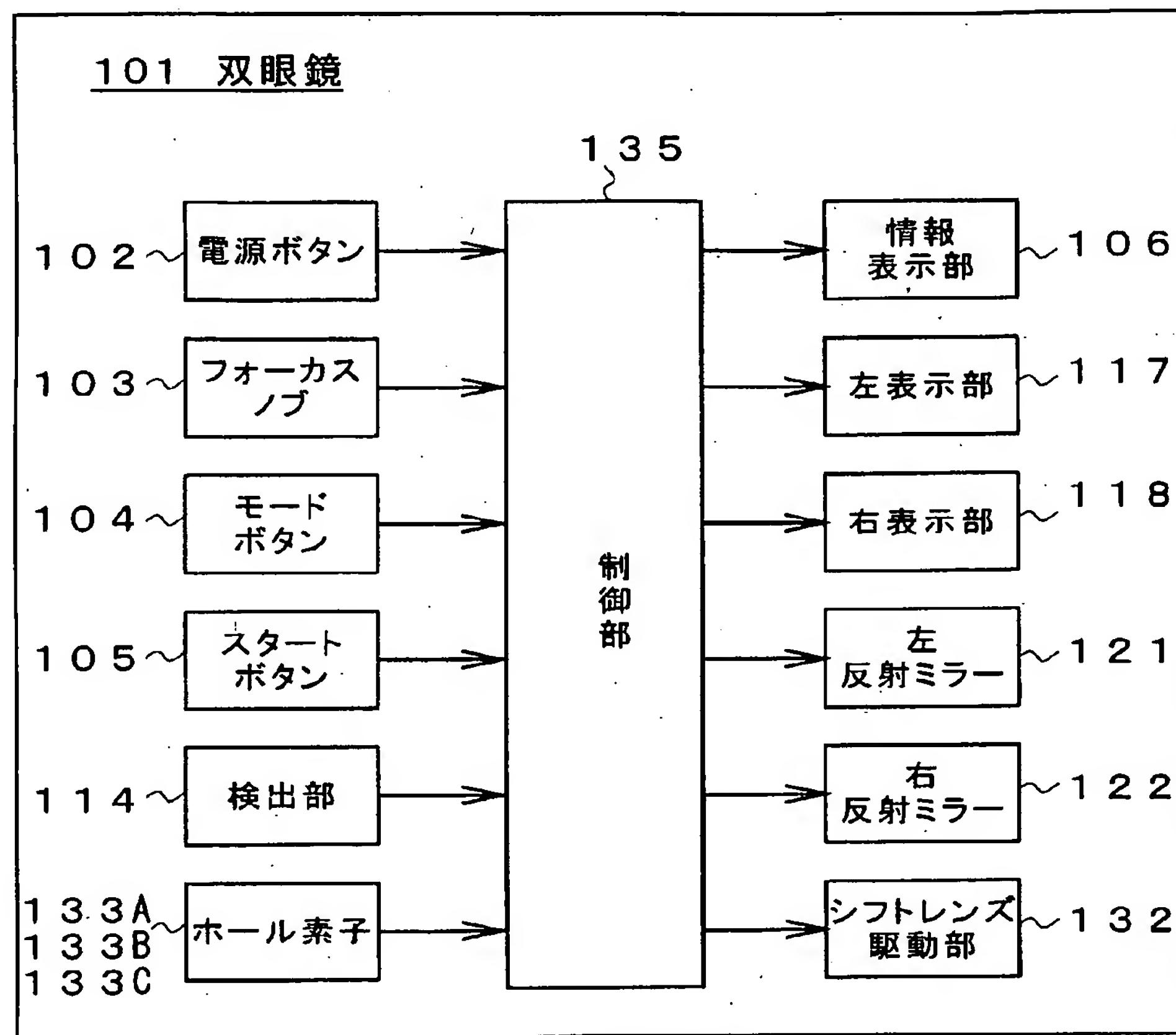
[图8]



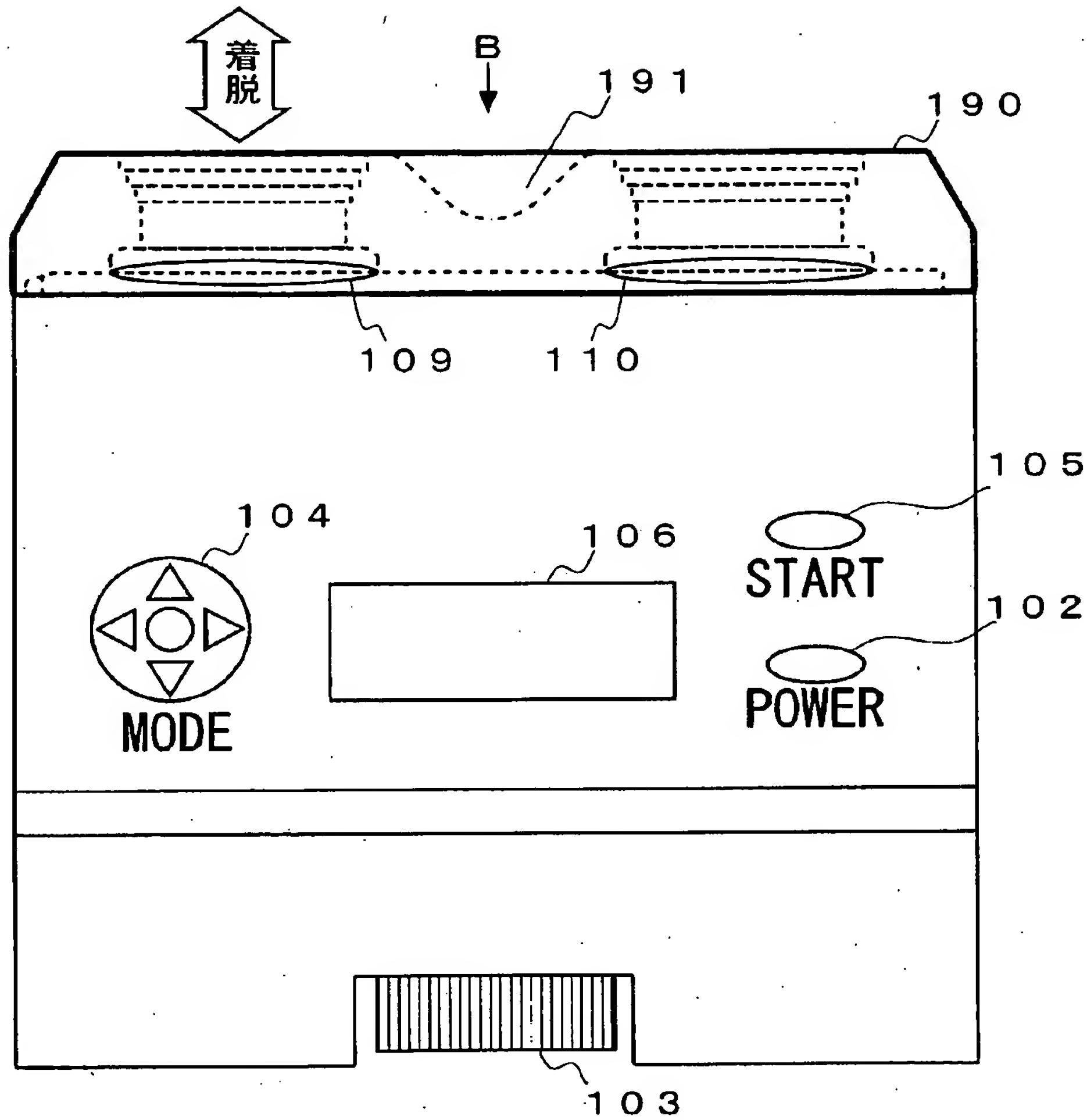
[図9]



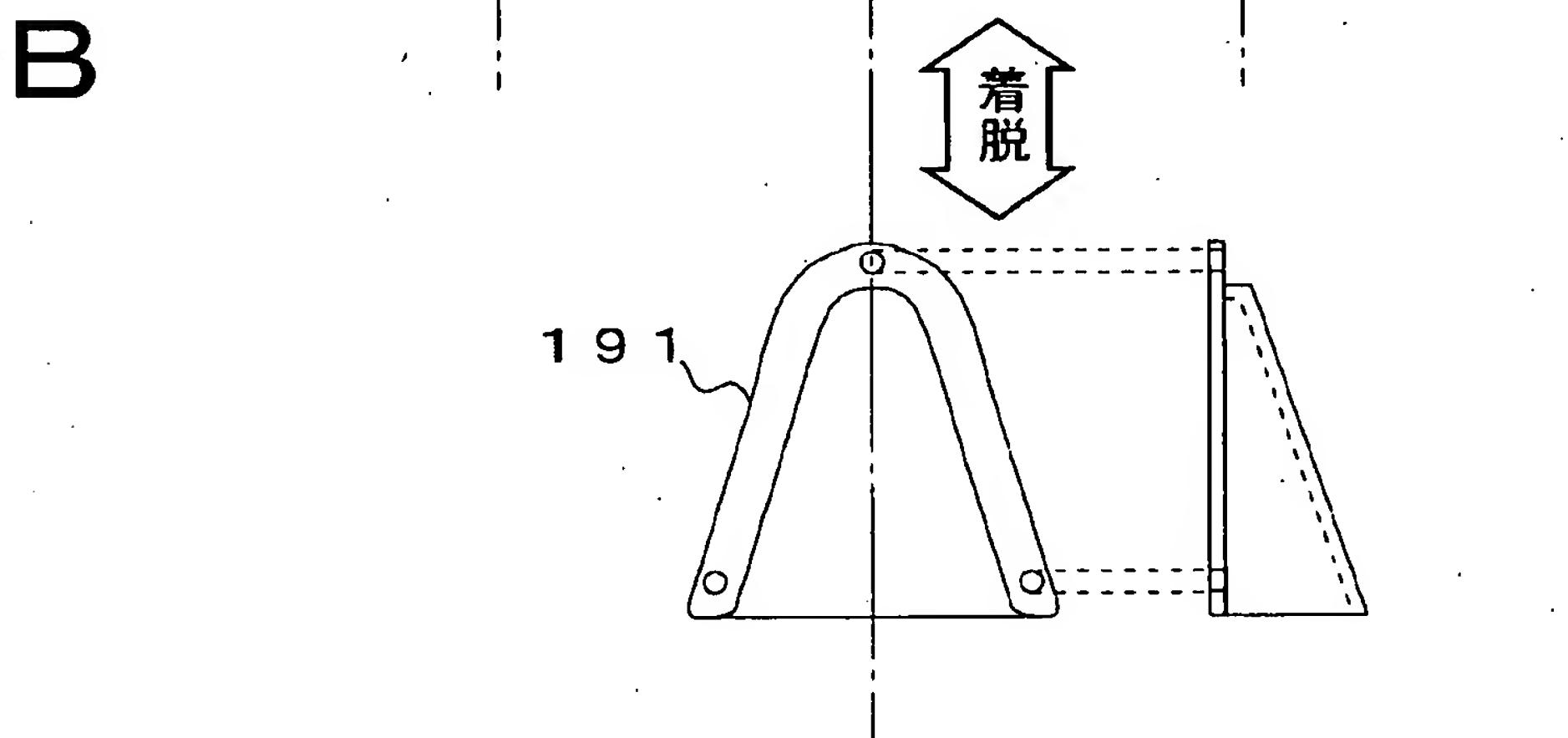
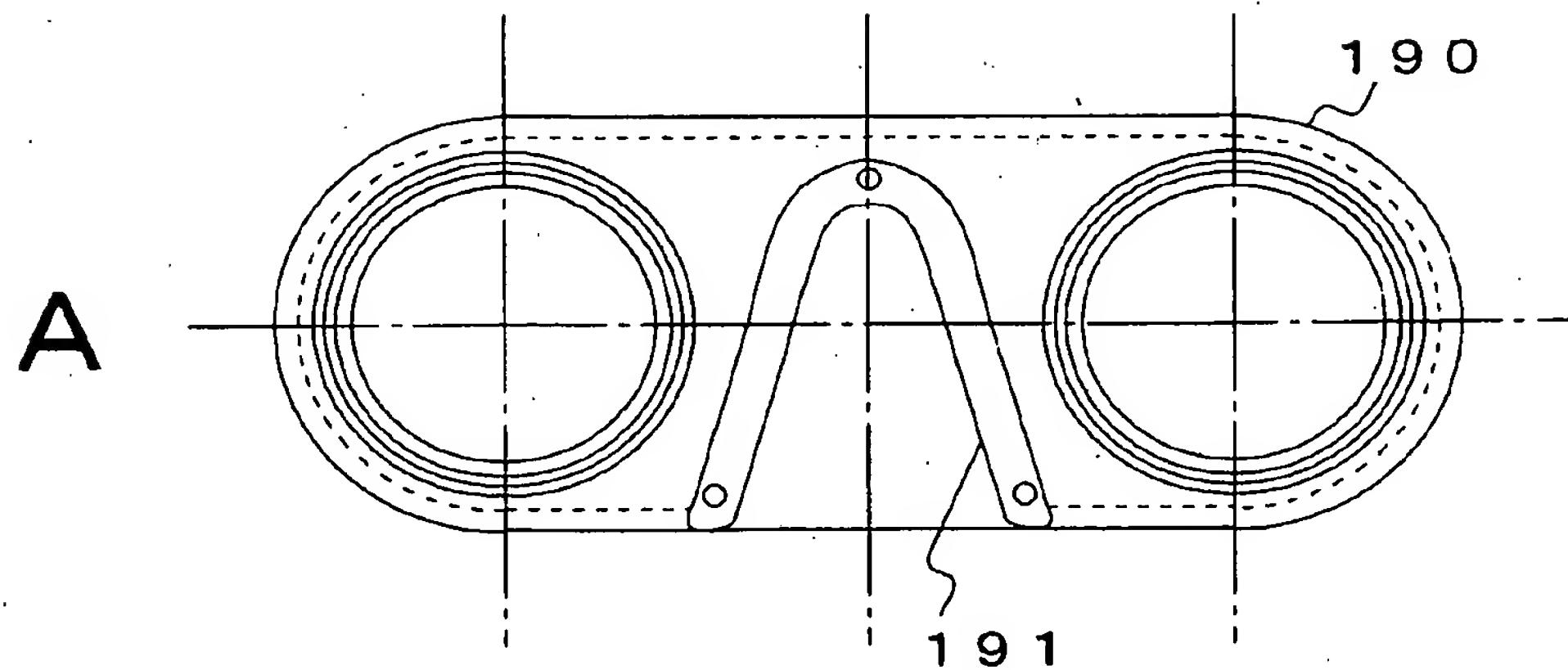
[図10]



[図11]

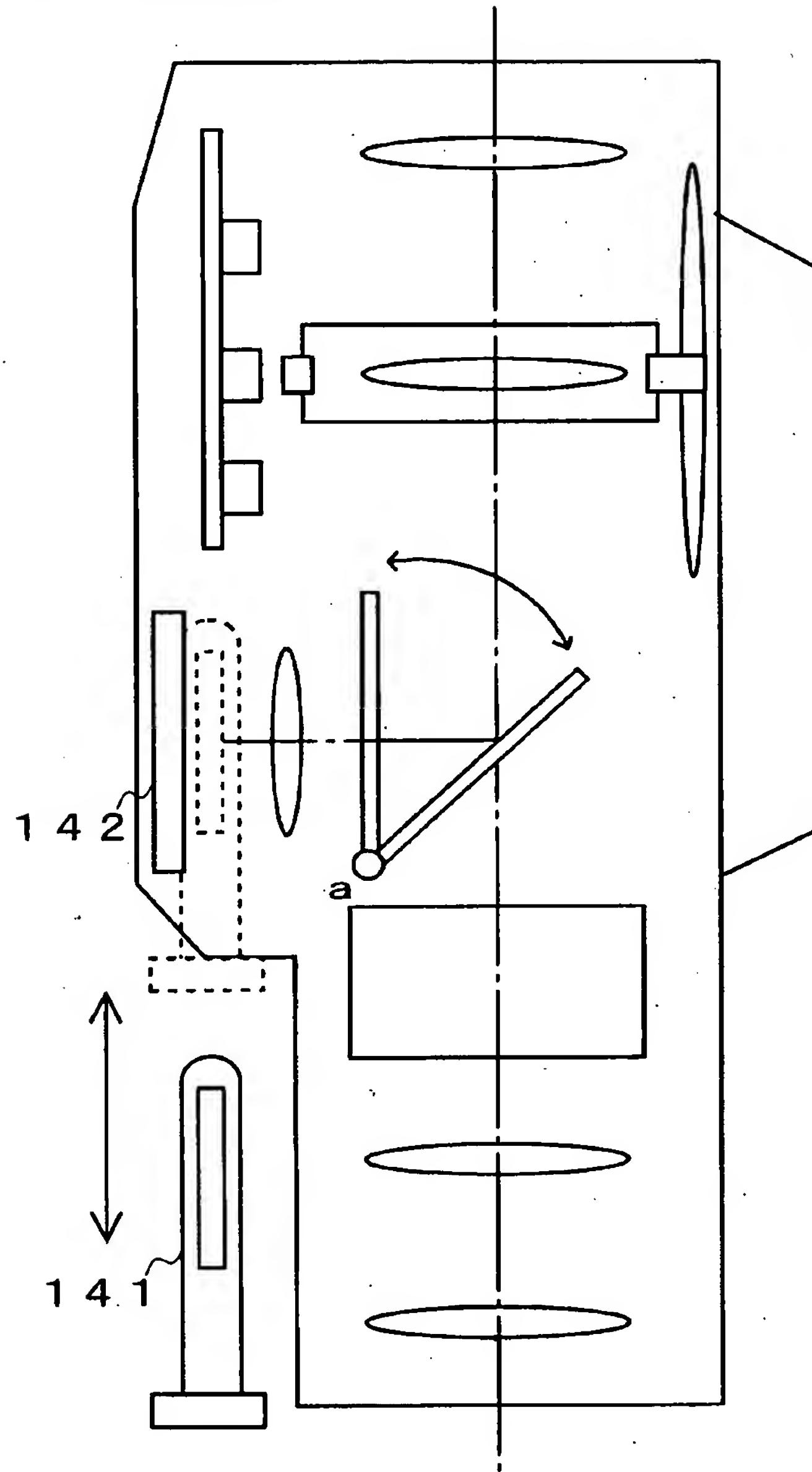
101 双眼鏡

[図12]

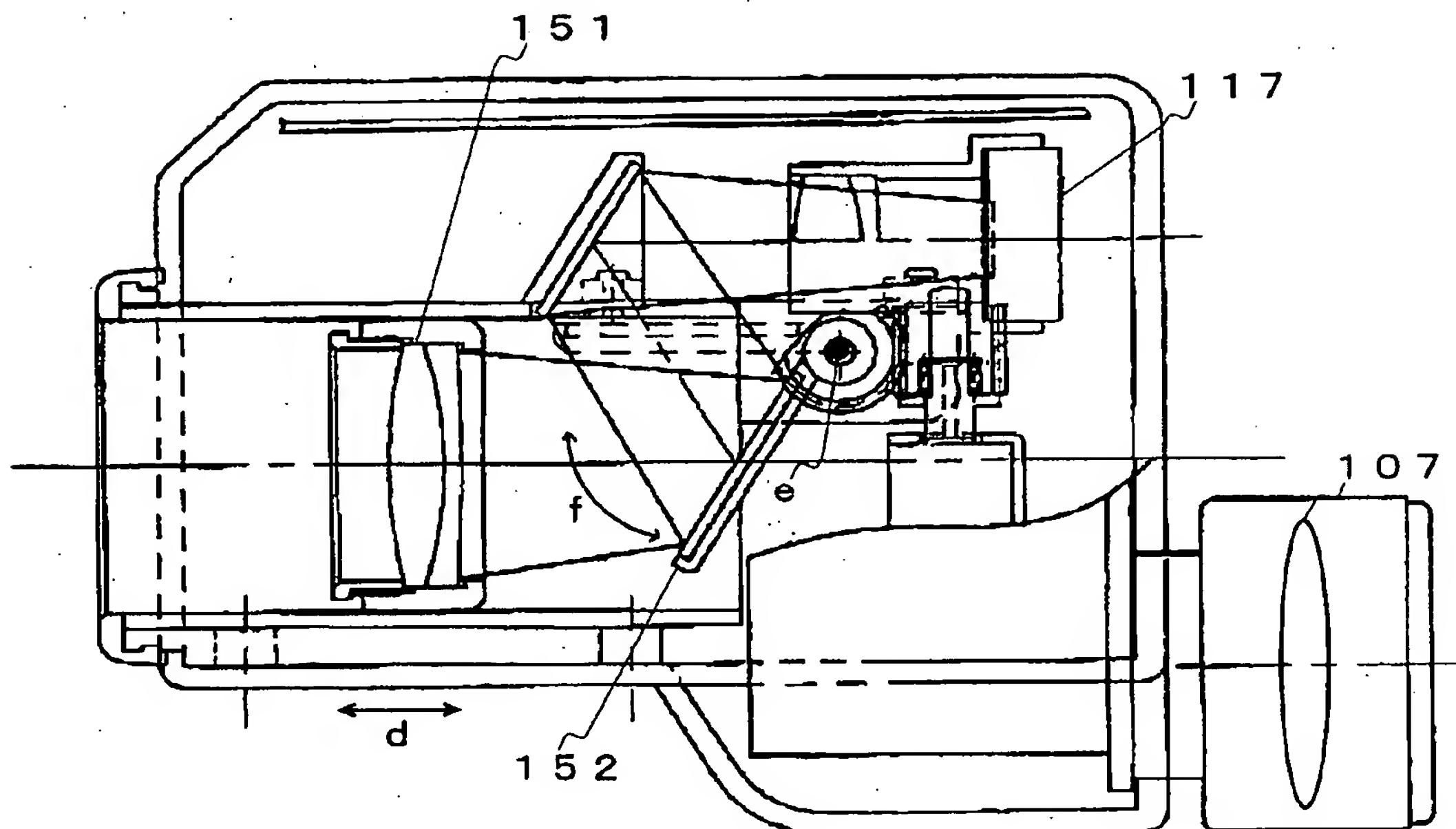


[図13]

101 双眼鏡

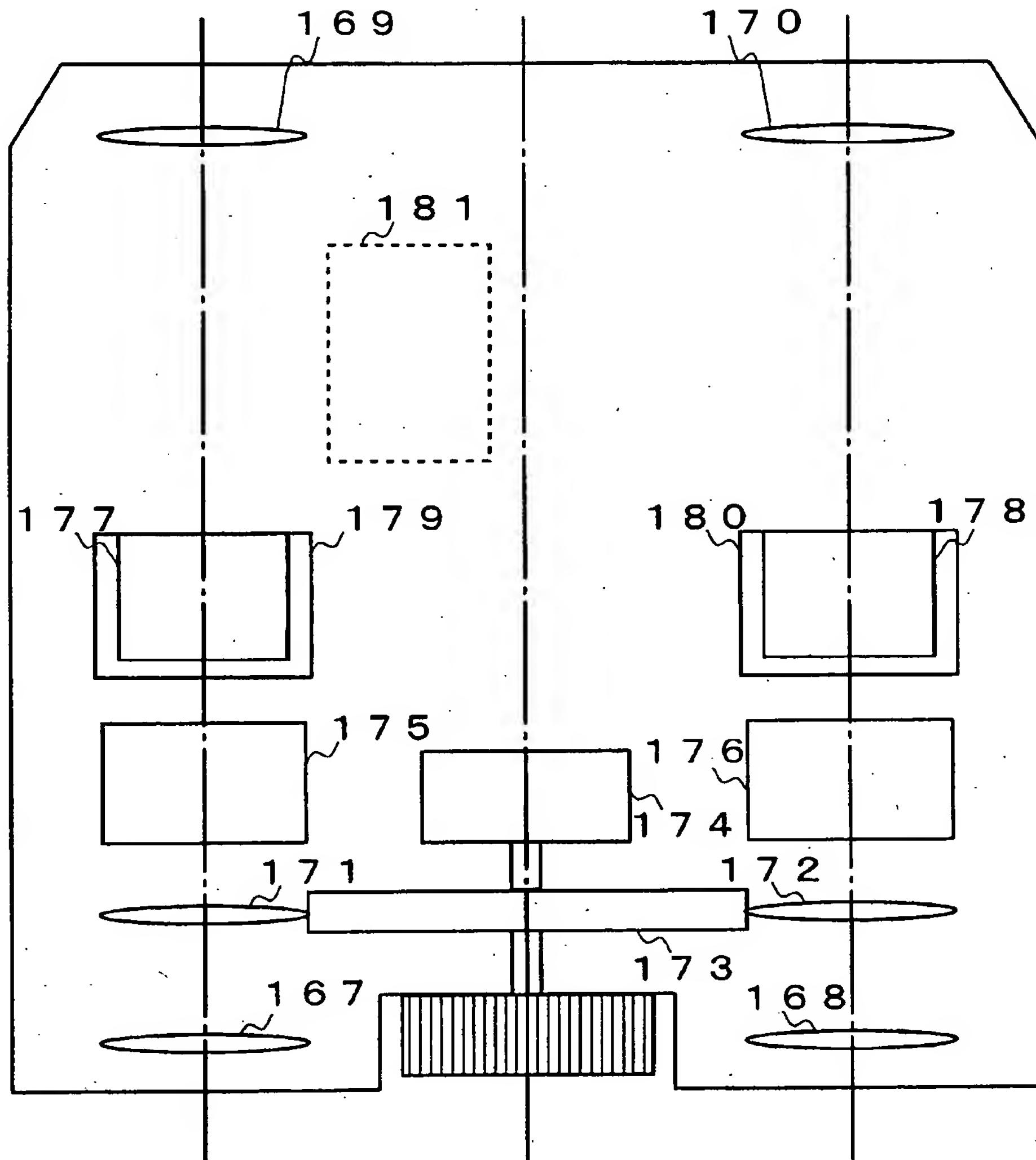


[図14]

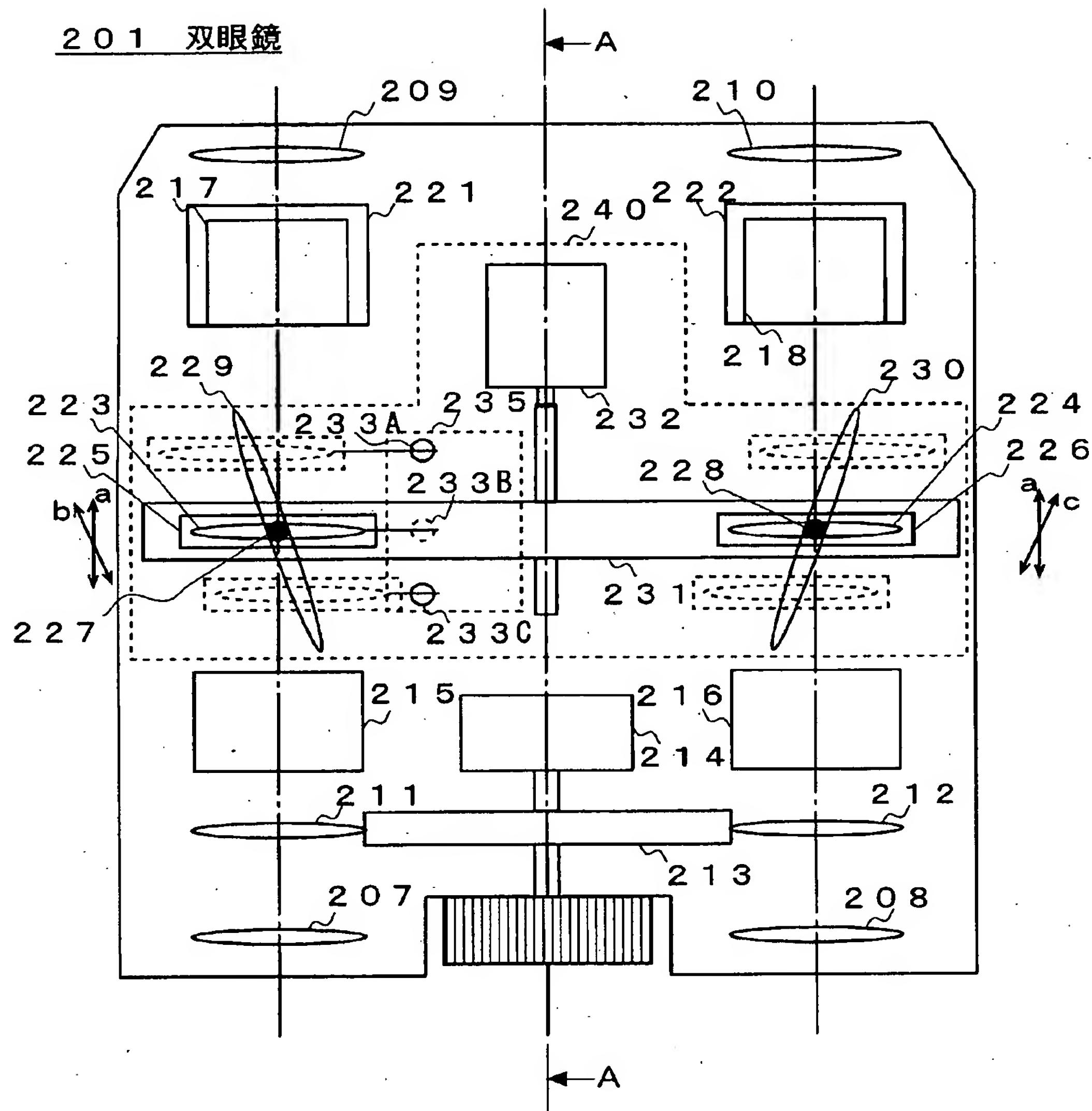
150 双眼鏡

[図15]

160 双眼鏡

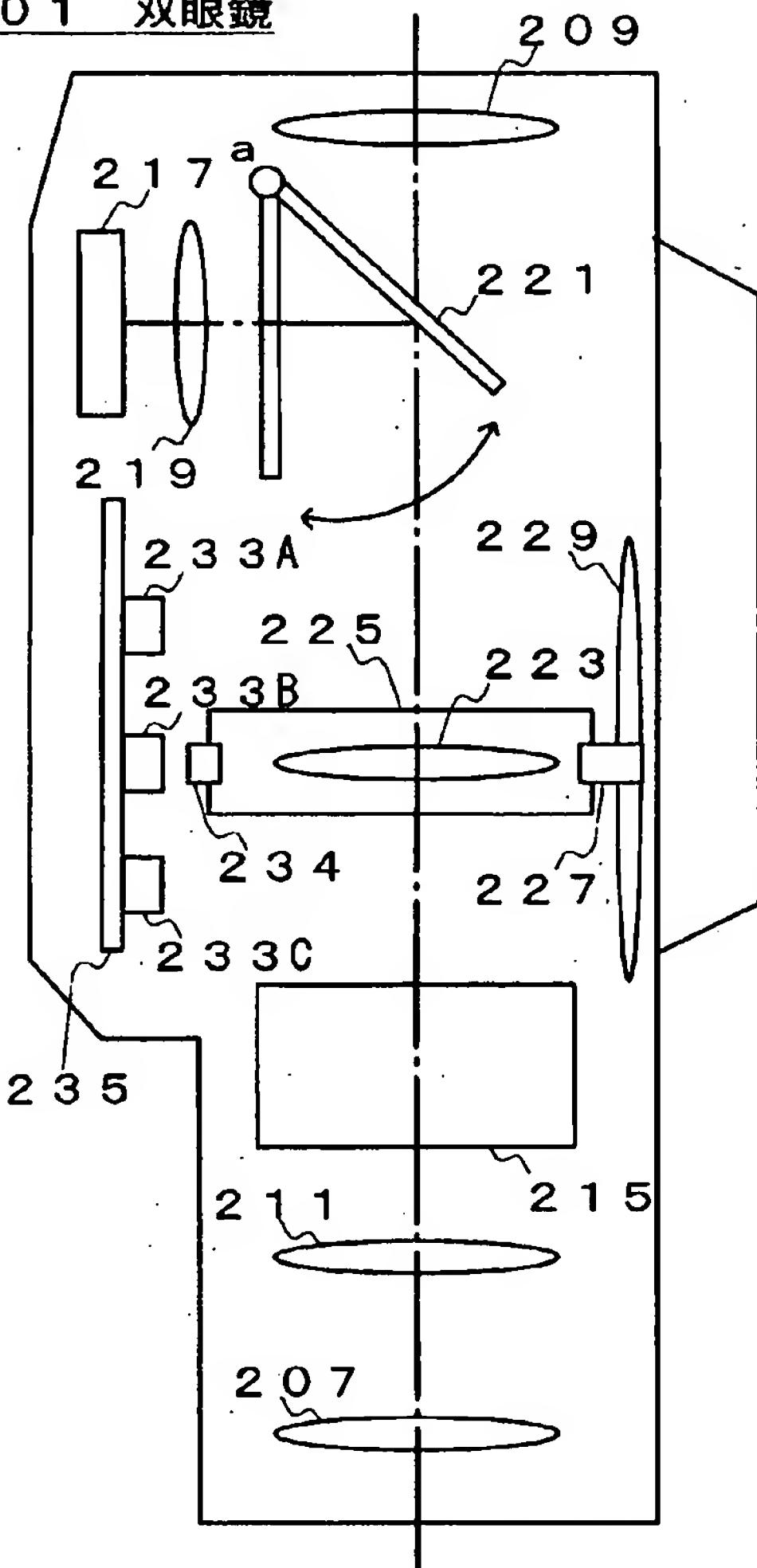


[図16]

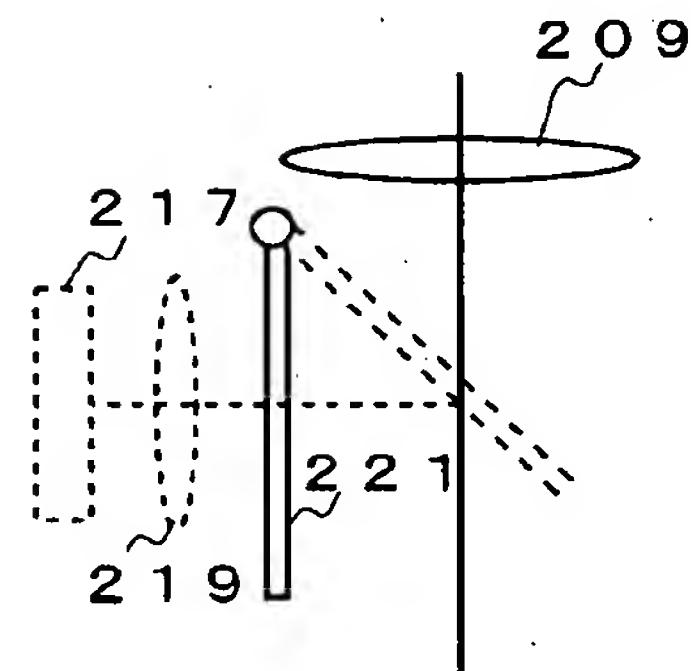


[図17]

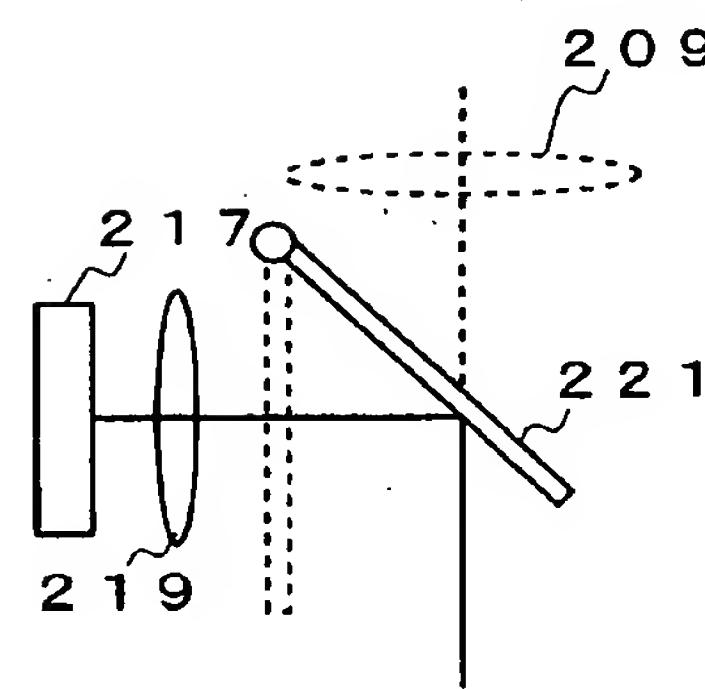
201 双眼鏡



A

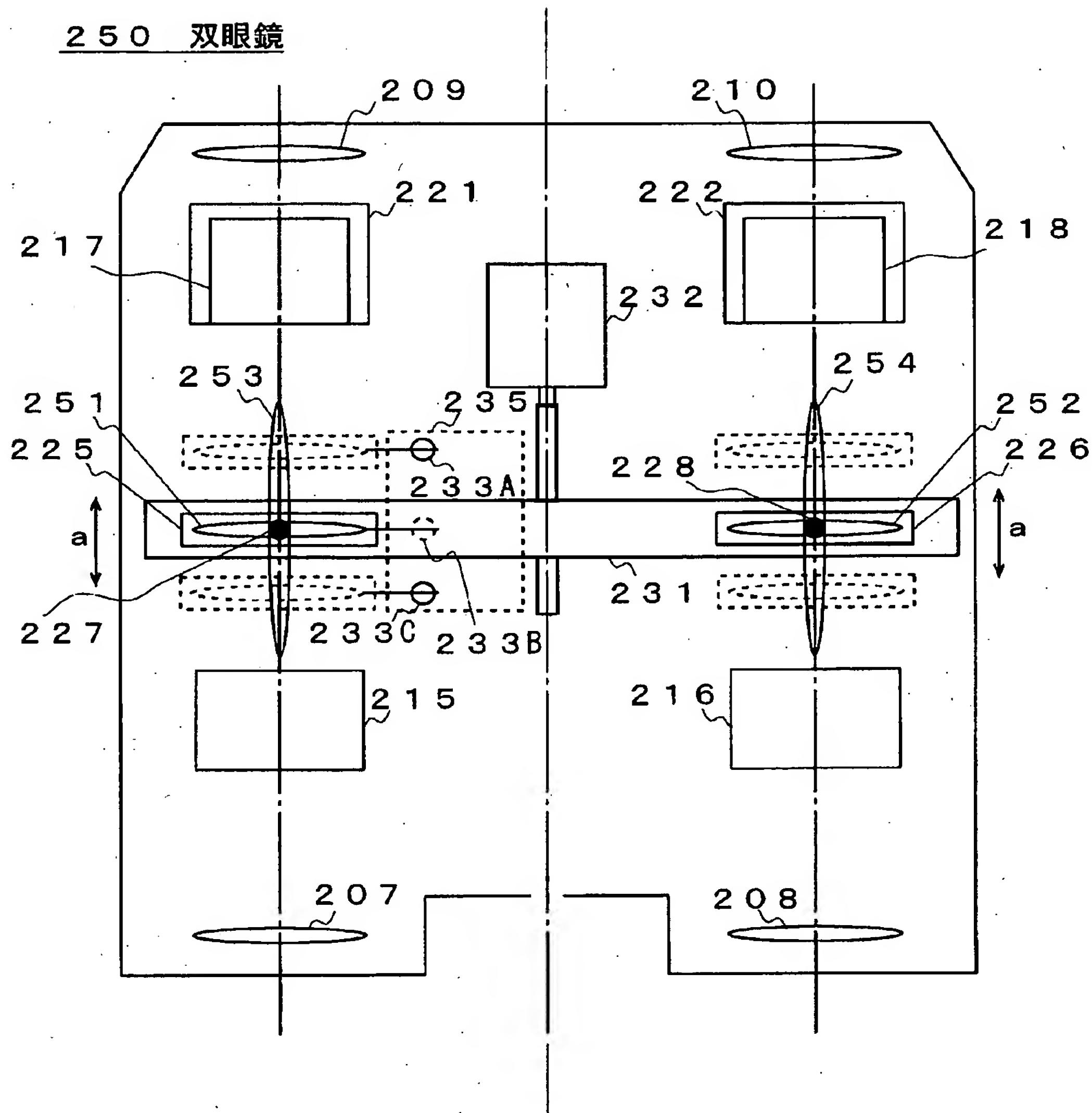


B



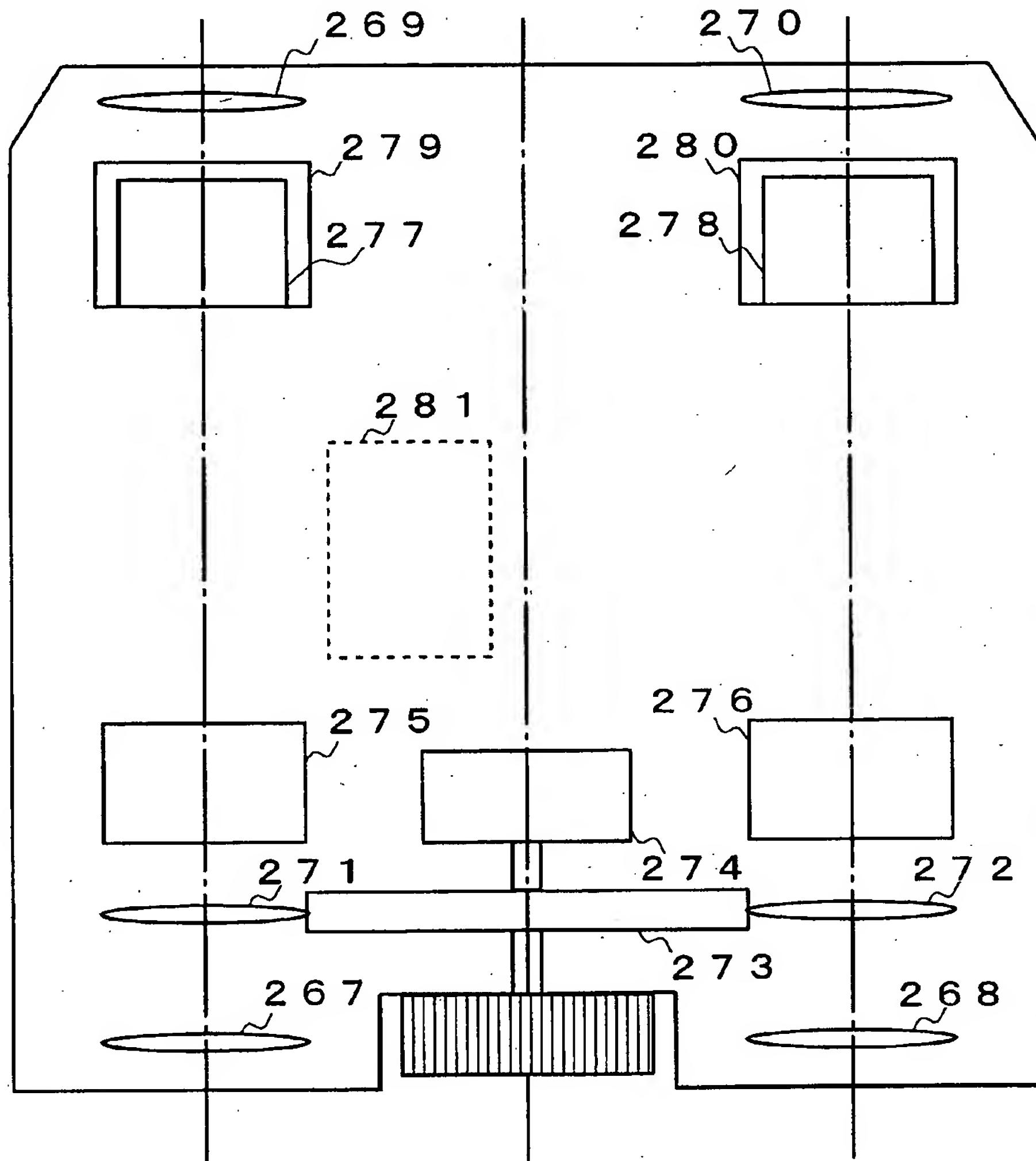
C

[图18]



[図19]

260 双眼鏡



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003402

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G02B23/02, 7/02, 7/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02B23/02, 7/02, 7/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Kcho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-343593 A (Nikon Corp.), 14 December, 2001 (14.12.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 7-9, 11, 12 13, 14, 21-23 5, 6, 15-20, 24-29
X	JP 7-49456 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 21 February, 1995 (21.02.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 7, 8, 10, 12 9, 11, 13, 14, 21-23 5, 6, 15-20, 24-29
A		

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 June, 2005 (06.06.05)Date of mailing of the international search report
21 June, 2005 (21.06.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003402

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-341254 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 27 November, 2002 (27.11.02), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3, 7-10, 12
Y		2, 4, 11, 13, 14, 21-23
A		5, 6, 15-20, 24-29
X	JP 2002-341256 A (Goto Kogaku Seisakusho Kabushiki Kaisha), 27 November, 2002 (27.11.02), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3
Y		2, 4, 7, 8, 13, 14, 21-23
A		5, 6, 9-12, 15-20, 24-29
Y	JP 9-304705 A (Minolta Co., Ltd.), 28 November, 1997 (28.11.97), Full text; all drawings (Family: none)	21, 22
Y	JP 2000-147372 A (Canon Inc.), 26 May, 2000 (26.05.00), Full text; all drawings (Family: none)	23
A		20, 29
A	US 2003/0197931 A1 (PENTAX CORP.), 23 October, 2003 (23.10.03), Full text; all drawings & JP 2003-315686 A	1-29

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ G02B23/02, 7/02, 7/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ G02B23/02, 7/02, 7/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-343593 A (株式会社ニコン) 2001.12.14, 全文、全図 ファミリーなし	1-4, 7-9, 11, 12
Y		13, 14, 21-23
A		5, 6, 15-20, 24 -29
X	JP 7-49456 A (旭光学工業株式会社) 1995.02.21, 全文、全図 ファミリーなし	1-4, 7, 8, 10, 12

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.06.2005

国際調査報告の発送日

21.6.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

森口 良子

2V 9125

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y		9, 11, 13, 14, 21-23
A		5, 6, 15-20, 24 -29
X	JP 2002-341254 A (オリンパス光学工業株式会社) 2002. 11. 27, 全文、全図 ファミリーなし	1, 3, 7-10, 12
Y		2, 4, 11, 13, 14 , 21-23
A		5, 6, 15-20, 24 -29
X	JP 2002-341256 A (株式会社五藤光学研究所) 2002. 11. 27, 全文、全図 ファミリーなし	1, 3
Y		2, 4, 7, 8, 13, 14, 21-23
A		5, 6, 9-12, 15- 20, 24-29
Y	JP 9-304705 A (ミノルタ株式会社) 1997. 11. 28, 全文、全図 ファミリーなし	21, 22
Y	JP 2000-147372 A (キヤノン株式会社) 2000. 05. 26, 全文、全図 ファミリーなし	23
A		20, 29
A	US 2003/0197931 A1 (PENTAX Corporation) 2003. 10. 23, 全文、全図 & JP 2003-315686 A	1-29

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44bis)

Applicant's or agent's file reference 07562-PC	FOR FURTHER ACTION	See item 4 below
International application No. PCT/JP2005/003402	International filing date (<i>day/month/year</i>) 01 March 2005 (01.03.2005)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 26 March 2004 (26.03.2004)
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237		
Applicant NIKON VISION CO.LTD.		

1. This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 bis.1(a).

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.

3. This report contains indications relating to the following items:

<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. I	Basis of the report
<input type="checkbox"/>	Box No. II	Priority
<input type="checkbox"/>	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
<input type="checkbox"/>	Box No. IV	Lack of unity of invention
<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
<input type="checkbox"/>	Box No. VI	Certain documents cited
<input type="checkbox"/>	Box No. VII	Certain defects in the international application
<input type="checkbox"/>	Box No. VIII	Certain observations on the international application

4. The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44bis.3(c) and 93bis.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44bis.2).

Date of issuance of this report 29 November 2006 (29.11.2006)	
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer Yoshiko Kuwahara e-mail: pt07@wipo.int

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

PCT

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

Applicant's or agent's file reference 07562-PC		Date of mailing (day/month/year)
International application No. PCT/JP2005/003402	International filing date (day/month/year) 01.03.2005	Priority date (day/month/year) 26.03.2004
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC		
Applicant NIKON VISION CO. LTD.		

1. This opinion contains indications relating to the following items:

<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. I	Basis of the opinion
<input type="checkbox"/>	Box No. II	Priority
<input type="checkbox"/>	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
<input type="checkbox"/>	Box No. IV	Lack of unity of invention
<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. V	Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
<input type="checkbox"/>	Box No. VI	Certain documents cited
<input type="checkbox"/>	Box No. VII	Certain defects in the international application
<input type="checkbox"/>	Box No. VIII	Certain observations on the international application

2. **FURTHER ACTION**

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/JP2005/003402

Box No. I

Basis of this opinion

1. With regard to the language, this opinion has been established on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
 This opinion has been established on the basis of a translation from the original language into the following language
, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 12.3 and 23.1(b)).
2. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material
 a sequence listing
 table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material
 in written format
 in computer readable form
 - c. time of filing/furnishing
 contained in the international application as filed.
 filed together with the international application in computer readable form.
 furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
3. In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table(s) relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/JP2005/003402

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	5, 6, 10, 13-29	YES
	Claims	1-4, 7-9, 11, 12	NO
Inventive step (IS)	Claims	5, 6, 15-20, 24-29	YES
	Claims	1-4, 7-14, 21-23	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-29	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations:

Document 1: JP, 2001-343593, A (Nikon Corp.), 14 December, 2001 (14.12.01), full text, all drawings (Family: none)

Document 2: JP, 7-49456, A (Asahi Optical Co., Ltd.), 21 February, 1995 (21.02.95), full text, all drawings (Family: none)

Document 3: JP, 2002-341254, A (Olympus Optical Co., Ltd.), 27 November, 2002 (27.11.02), full text, all drawings (Family: none)

Document 4: JP, 9-304705, A (Minolta Co., Ltd.), 28 November, 1997 (28.11.97), full text, all drawings (Family: none)

Document 5: JP, 2000-147372, A (Canon Inc.), 26 May, 2000 (26.05.00), full text, all drawings (Family: none)

The subject matters of claims 1-4, 7-9, 11, and 12 do not appear to be novel in view of document 1 cited in the ISR.

Document 1 describes an observation device, in which a light path switching section (or a light path division member), provided on a light path connecting an ocular lens and an objective lens and switching between guiding a light path between the ocular lens and the objective lens and guiding an image displayed in a display section to the ocular lens, is arranged between the objective lens and a position where an intermediate image of an object is formed, and between an erect optical system (a prism) and the objective lens (also see the drawings). And the observation device comprises a beam splitter which divides and guides an image, displayed in a liquid crystal display device which is the display section, to respective right and left ocular lenses, and an image-forming lens.

The subject matters of claims 10 and 14 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 2 cited in the ISR.

Document 2 describes binoculars comprising two observation devices, having a constitution in which a light path switching section or a light path division section is provided in the respective right and left sides, and a well-known constitution in which an objective lens is movable along the direction of a light path connecting an ocular lens and the objective lens. Therefore, it is considered easy to arrive at the subject matters of claims 10 and 14 by combining the constitution described in document 1 with the constitution described in document 2.

The subject matter of claim 13 does not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 3 cited in the ISR.

Document 3 describes a binocular device capable of observing an image displayed in a display section through an ocular lens, in which the display section displays various information other than a photographed image. Therefore, a person skilled in the art could have easily arrived at the subject matter of claim 13 by selecting various information as described in document 3, for

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/JP2005/003402

Box No. V

Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

example a display of an asthenopia- recovering image, as content to be displayed in the display section of document 1. Meanwhile, changing the various information to be displayed also could have been easily conceived.

The subject matters of claims 21 and 22 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 4 cited in the ISR.

Document 4 describes a well-known constitution, in which an eye pad member preventing harmful light from approaching is provided in the vicinity of an ocular lens. Therefore, it is considered easy to arrive at the subject matters of claims 21 and 22 by adding the well-known constitution of document 4 to the observation device of document 1. Meanwhile, providing an eye pad member on the objective lens side instead of on the ocular lens side is a mere matter of design variation a person skilled in the art could have performed as required.

The subject matter of claim 23 does not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 5 cited in the ISR.

Document 5 describes a well-known constitution, in which an ocular lens is movable along the direction of a light path connecting the ocular lens and an objective lens. Therefore, it is considered easy to arrive at the subject matter of claim 23 by adding the well-known constitution described in document 5 to document 1.

The subject matters of claims 5, 6, 15-20, and 24-29 are neither described nor suggested in any of the documents cited in the ISR. And they are not obvious to a person skilled in the art either.

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

PCT

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

Applicant's or agent's file reference 07562-PC		Date of mailing (day/month/year)
International application No. PCT/JP2005/003402		International filing date (day/month/year) 01.03.2005
Priority date (day/month/year) 26.03.2004		
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC		
Applicant NIKON VISION CO. LTD.		

<p>1. This opinion contains indications relating to the following items:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Box No. I</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Box No. II</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Box No. III</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Box No. IV</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Box No. V</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Box No. VI</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Box No. VII</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Box No. VIII</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Basis of the opinion</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Priority</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Lack of unity of invention</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Certain documents cited</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Certain defects in the international application</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;">Certain observations on the international application</td> <td style="width: 15px; text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Box No. I	Box No. II	Box No. III	Box No. IV	Box No. V	Box No. VI	Box No. VII	Box No. VIII						Basis of the opinion	Priority	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability	Lack of unity of invention	Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement	Certain documents cited	Certain defects in the international application	Certain observations on the international application					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																											
Box No. I	Box No. II	Box No. III	Box No. IV	Box No. V	Box No. VI	Box No. VII	Box No. VIII																																
Basis of the opinion	Priority	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability	Lack of unity of invention	Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement	Certain documents cited	Certain defects in the international application	Certain observations on the international application																																
<p>2. FURTHER ACTION</p> <p>If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.</p> <p>If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.</p> <p>For further options, see Form PCT/ISA/220.</p>																																							
<p>3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.</p>																																							

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/JP2005/003402

Box No. I Basis of this opinion

1. With regard to the language, this opinion has been established on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

This opinion has been established on the basis of a translation from the original language into the following language
, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 12.3 and 23.1(b)).

2. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:

a. type of material

a sequence listing

table(s) related to the sequence listing

b. format of material

in written format

in computer readable form

c. time of filing/furnishing

contained in the international application as filed.

filed together with the international application in computer readable form.

furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.

3. In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table(s) relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.

4. Additional comments:

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/JP2005/003402

Box No. V	Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement		
1. Statement			
Novelty (N)	Claims	5, 6, 10, 13-29	YES
	Claims	1-4, 7-9, 11, 12	NO
Inventive step (IS)	Claims	5, 6, 15-20, 24-29	YES
	Claims	1-4, 7-14, 21-23	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-29	YES
	Claims		NO
2. Citations and explanations:			
<p>Document 1: JP, 2001-343593, A (Nikon Corp.), 14 December, 2001 (14.12.01), full text, all drawings (Family: none)</p> <p>Document 2: JP, 7-49456, A (Asahi Optical Co., Ltd.), 21 February, 1995 (21.02.95), full text, all drawings (Family: none)</p> <p>Document 3: JP, 2002-341254, A (Olympus Optical Co., Ltd.), 27 November, 2002 (27.11.02), full text, all drawings (Family: none)</p> <p>Document 4: JP, 9-304705, A (Minolta Co., Ltd.), 28 November, 1997 (28.11.97), full text, all drawings (Family: none)</p> <p>Document 5: JP, 2000-147372, A (Canon Inc.), 26 May, 2000 (26.05.00), full text, all drawings (Family: none)</p>			
<p>The subject matters of claims 1-4, 7-9, 11, and 12 do not appear to be novel in view of document 1 cited in the ISR.</p> <p>Document 1 describes an observation device, in which a light path switching section (or a light path division member), provided on a light path connecting an ocular lens and an objective lens and switching between guiding a light path between the ocular lens and the objective lens and guiding an image displayed in a display section to the ocular lens, is arranged between the objective lens and a position where an intermediate image of an object is formed, and between an erect optical system (a prism) and the objective lens (also see the drawings). And the observation device comprises a beam splitter which divides and guides an image, displayed in a liquid crystal display device which is the display section, to respective right and left ocular lenses, and an image-forming lens.</p>			
<p>The subject matters of claims 10 and 14 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 2 cited in the ISR.</p> <p>Document 2 describes binoculars comprising two observation devices, having a constitution in which a light path switching section or a light path division section is provided in the respective right and left sides, and a well-known constitution in which an objective lens is movable along the direction of a light path connecting an ocular lens and the objective lens. Therefore, it is considered easy to arrive at the subject matters of claims 10 and 14 by combining the constitution described in document 1 with the constitution described in document 2.</p>			
<p>The subject matter of claim 13 does not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 3 cited in the ISR.</p> <p>Document 3 describes a binocular device capable of observing an image displayed in a display section through an ocular lens, in which the display section displays various information other than a photographed image. Therefore, a person skilled in the art could have easily arrived at the subject matter of claim 13 by selecting various information as described in document 3, for</p>			

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/JP2005/003402

Box No. V

Reasoned statement under Rule 43bis J(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability;
citations and explanations supporting such statement

example a display of an asthenopia- recovering image, as content to be displayed in the display section of document 1. Meanwhile, changing the various information to be displayed also could have been easily conceived.

The subject matters of claims 21 and 22 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 4 cited in the ISR.

Document 4 describes a well-known constitution, in which an eye pad member preventing harmful light from approaching is provided in the vicinity of an ocular lens. Therefore, it is considered easy to arrive at the subject matters of claims 21 and 22 by adding the well-known constitution of document 4 to the observation device of document 1. Meanwhile, providing an eye pad member on the objective lens side instead of on the ocular lens side is a mere matter of design variation a person skilled in the art could have performed as required.

The subject matter of claim 23 does not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 5 cited in the ISR.

Document 5 describes a well-known constitution, in which an ocular lens is movable along the direction of a light path connecting the ocular lens and an objective lens. Therefore, it is considered easy to arrive at the subject matter of claim 23 by adding the well-known constitution described in document 5 to document 1.

The subject matters of claims 5, 6, 15-20, and 24-29 are neither described nor suggested in any of the documents cited in the ISR. And they are not obvious to a person skilled in the art either.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44bis)

Applicant's or agent's file reference 07562-PC	FOR FURTHER ACTION		See item 4 below
International application No. PCT/JP2005/003402	International filing date (day/month/year) 01 March 2005 (01.03.2005)	Priority date (day/month/year) 26 March 2004 (26.03.2004)	
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237			
Applicant NIKON VISION CO.LTD.			

1. This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 bis.1(a).

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.

3. This report contains indications relating to the following items:

<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. I	Basis of the report
<input type="checkbox"/>	Box No. II	Priority
<input type="checkbox"/>	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
<input type="checkbox"/>	Box No. IV	Lack of unity of invention
<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
<input type="checkbox"/>	Box No. VI	Certain documents cited
<input type="checkbox"/>	Box No. VII	Certain defects in the international application
<input type="checkbox"/>	Box No. VIII	Certain observations on the international application

4. The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44bis.3(c) and 93bis.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44bis.2).

Date of issuance of this report 26 September 2006 (26.09.2006)	
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer Yoshiko Kuwahara e-mail: pt07@wipo.int

特許協力条約

発信人 日本国特許庁（国際調査機関）

代理人

古谷 史旺

様

あて名

〒160-0023
日本国東京都新宿区西新宿1丁目19番5号 第2
明宝ビル9階

REC'D 23 JUN 2005
WIPO PCT

PCT

国際調査機関の見解書
(法施行規則第40条の2)
(PCT規則43の2.1)

発送日
(日.月.年)

21. 6. 2005

出願人又は代理人

の書類記号 07562-PC

今後の手続きについては、下記2を参照すること。

国際出願番号
PCT/JP2005/003402

国際出願日
(日.月.年) 01. 03. 2005

優先日
(日.月.年) 26. 03. 2004

国際特許分類 (IPC) Int.Cl. G02B23/02, 7/02, 7/06

出願人 (氏名又は名称)
株式会社ニコンビジョン

1. この見解書は次の内容を含む。

- 第I欄 見解の基礎
- 第II欄 優先権
- 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解の不作成
- 第IV欄 発明の単一性の欠如
- 第V欄 PCT規則43の2.1(a)(i)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- 第VI欄 ある種の引用文献
- 第VII欄 国際出願の不備
- 第VIII欄 国際出願に対する意見

2. 今後の手続き

国際予備審査の請求がされた場合は、出願人がこの国際調査機関とは異なる国際予備審査機関を選択し、かつ、その国際予備審査機関がPCT規66.1の2(b)の規定に基づいて国際調査機関の見解書を国際予備審査機関の見解書とみなさない旨を国際事務局に通知していた場合を除いて、この見解書は国際予備審査機関の最初の見解書とみなされる。

この見解書が上記のように国際予備審査機関の見解書とみなされる場合、様式PCT/ISA/220を送付した日から3月又は優先日から22月のうちいずれか遅く満了する期限が経過するまでに、出願人は国際予備審査機関に、適当な場合は補正書とともに、答弁書を提出することができる。

さらなる選択肢は、様式PCT/ISA/220を参照すること。

3. さらなる詳細は、様式PCT/ISA/220の備考を参照すること。

見解書を作成した日

06. 06. 2005

特許庁審査官（権限のある職員）

2V 9125

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

森口 良子

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

第Ⅰ欄 見解の基礎

1. この見解書は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎として作成された。

この見解書は、_____語による翻訳文を基礎として作成した。
それは国際調査のために提出されたPCT規則12.3及び23.1(b)にいう翻訳文の言語である。

2. この国際出願で開示されかつ請求の範囲に係る発明に不可欠なヌクレオチド又はアミノ酸配列に関して、以下に基づき見解書を作成した。

a. タイプ 配列表
 配列表に関連するテーブル

b. フォーマット 書面
 コンピュータ読み取り可能な形式

c. 提出時期 出願時の国際出願に含まれる
 この国際出願と共にコンピュータ読み取り可能な形式により提出された
 出願後に、調査のために、この国際調査機関に提出された

3. さらに、配列表又は配列表に関連するテーブルを提出した場合に、出願後に提出した配列若しくは追加して提出した配列が出願時に提出した配列と同一である旨、又は、出願時の開示を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

4. 補足意見：

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についてのPCT規則43の2.1(a)(i)に定める見解、
それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲 5, 6, 10, 13-29 1-4, 7-9, 11, 12	有 無
進歩性 (IS)	請求の範囲 5, 6, 15-20, 24-29 1-4, 7-14, 21-23	有 無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲 1-29	有 無

2. 文献及び説明

文献1：JP 2001-343593 A (株式会社ニコン)
2001.12.14, 全文、全図 ファミリーなし
文献2：JP 7-49456 A (旭光学工業株式会社)
1995.02.21, 全文、全図 ファミリーなし
文献3：JP 2002-341254 A (オリンパス光学工業株式会社)
2002.11.27, 全文、全図 ファミリーなし
文献4：JP 9-304705 A (ミノルタ株式会社)
1997.11.28, 全文、全図 ファミリーなし
文献5：JP 2000-147372 A (キヤノン株式会社)
2000.05.26, 全文、全図 ファミリーなし

請求の範囲第1-4, 7-9, 11, 12に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1より新規性を有しない。

文献1には、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路上に設けられ、接眼レンズと対物レンズとの間に導くか、または表示部に表示された画像を接眼レンズに導くかを切り換える光路切換部（もしくは光路分割部材）が、対物レンズと物体の中間像が形成される位置との間で、かつ正立光学系（プリズム）と対物レンズとの間に配置されている観察装置が記載されている（図面も参照）。また表示部である液晶表示装置に表示された画像を左右それぞれの接眼レンズに分割して導くビームスプリッタ、結像レンズを備えるものである。

請求の範囲第10, 14に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1及び文献2より進歩性を有しない。

文献2には、観察装置を2つ有する双眼鏡であって、光路切換部または光路分割部を、左右それぞれに備えた構成及び対物レンズを接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路に沿った方向に移動可能とする周知の構成が記載されている。したがって文献1に記載された構成に文献2に記載された構成を組み合わせて、請求の範囲第10, 14に係る発明を導くことは容易である。

補充欄

いずれかの欄の大きさが足りない場合

第 V 欄の続き

請求の範囲第13に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1及び文献3より進歩性を有しない。

文献3には、表示部に表示された画像を接眼レンズで観察可能な双眼装置において、表示部には、撮影画像以外の各種情報を表示させることができることが記載されている。したがって、文献1の表示部に表示させる内容として、文献3のように各種情報、例えば眼疲労回復画像に関する表示を選択し、請求の範囲第13に係る発明を導くことは、当業者にとって容易である。なお表示させる各種情報を変更させることも容易に想到し得ることである。

請求の範囲第21, 22に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1及び文献4より進歩性を有しない。

文献4には、接眼レンズの近傍に有害な光の進入を防止する目当て部材を設ける周知の構成が記載されている。したがって文献1の観察装置に文献4の周知の構成を付加して請求の範囲第21, 22に係る発明を導くことは容易である。なお、目当て部材を接眼レンズ側でなく対物レンズ側に設けることに関しては、当業者が必要に応じて適宜行い得る設計変更である。

請求の範囲第23に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1及び文献5より進歩性を有しない。

文献5には、接眼レンズを、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路に沿った方向に移動可能とした、周知の構成が記載されている。したがって文献1に文献5に記載の周知の構成を付加し、請求の範囲第23に係る発明を導くことは容易である。

請求の範囲第5, 6, 15-20, 24-29に係る発明は、国際調査報告で引用されたいずれの文献にも記載も示唆もされていない。また当業者にとって自明なものでもない。

特許協力条約

発信人 日本国特許庁（国際調査機関）

代理人

古谷 史旺

様

あて名

〒160-0023
日本国東京都新宿区西新宿1丁目19番5号 第2
明宝ビル9階

RECD 23 JUN 2005
WIPO
PCT

PCT

国際調査機関の見解書
(法施行規則第40条の2)
[PCT規則43の2.1]

発送日
(日.月.年)

21.6.2005

出願人又は代理人
の書類記号 07562-PC

今後の手続きについては、下記2を参照すること。

国際出願番号 PCT/JP2005/003402	国際出願日 (日.月.年) 01.03.2005	優先日 (日.月.年) 26.03.2004
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------

国際特許分類 (IPC) Int.Cl. G02B23/02, 7/02, 7/06

出願人 (氏名又は名称)
株式会社ニコンビジョン

1. この見解書は次の内容を含む。

- 第I欄 見解の基礎
- 第II欄 優先権
- 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解の不作成
- 第IV欄 発明の単一性の欠如
- 第V欄 PCT規則43の2.1(a)(i)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- 第VI欄 ある種の引用文献
- 第VII欄 国際出願の不備
- 第VIII欄 国際出願に対する意見

2. 今後の手続き

国際予備審査の請求がされた場合は、出願人がこの国際調査機関とは異なる国際予備審査機関を選択し、かつ、その国際予備審査機関がPCT規66.1の2(b)の規定に基づいて国際調査機関の見解書を国際予備審査機関の見解書とみなさない旨を国際事務局に通知していた場合を除いて、この見解書は国際予備審査機関の最初の見解書とみなされる。

この見解書が上記のように国際予備審査機関の見解書とみなされる場合、様式PCT/ISA/220を送付した日から3月又は優先日から22月のうちいずれか遅く満了する期限が経過するまでに、出願人は国際予備審査機関に、適当な場合は補正書とともに、答弁書を提出することができる。

さらなる選択肢は、様式PCT/ISA/220を参照すること。

3. さらなる詳細は、様式PCT/ISA/220の備考を参照すること。

見解書を作成した日

06.06.2005

特許庁審査官（権限のある職員）

2V 9125

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

森口 良子

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

第 I 欄 見解の基礎

1. この見解書は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎として作成された。

〔】この見解書は、_____語による翻訳文を基礎として作成した。
それは国際調査のために提出されたPCT規則12.3及び23.1(b)にいう翻訳文の言語である。

2. この国際出願で開示されかつ請求の範囲に係る発明に不可欠なヌクレオチド又はアミノ酸配列に関して、以下に基づき見解書を作成した。

a. タイプ 「配列表

配列表に関連するテーブル

卷之三

Г. Комп

C. 促山時期

田嶺時の国際田嶺に含まれる

この国際出願と共にコンピュータ読み取り可能な形式により提出された

出頭後に、調査のために、この国際調査機関に提出された

3. 「さらに、配列表又は配列表に関するテーブルを提出した場合に、出願後に提出した配列若しくは追加して提出した配列が出願時に提出した配列と同一である旨、又は、出願時の開示を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。」

4. 棄足意見：

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についてのPCT規則43の2.1(a)(i)に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲 5, 6, 10, 13-29 1-4, 7-9, 11, 12	有 無
進歩性 (IS)	請求の範囲 5, 6, 15-20, 24-29 1-4, 7-14, 21-23	有 無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲 1-29	有 無

2. 文献及び説明

文献1 : JP 2001-343593 A (株式会社ニコン)
2001. 12. 14, 全文、全図 ファミリーなし
文献2 : JP 7-49456 A (旭光学工業株式会社)
1995. 02. 21, 全文、全図 ファミリーなし
文献3 : JP 2002-341254 A (オリンパス光学工業株式会社)
2002. 11. 27, 全文、全図 ファミリーなし
文献4 : JP 9-304705 A (ミノルタ株式会社)
1997. 11. 28, 全文、全図 ファミリーなし
文献5 : JP 2000-147372 A (キヤノン株式会社)
2000. 05. 26, 全文、全図 ファミリーなし

請求の範囲第1-4, 7-9, 11, 12に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1より新規性を有しない。

文献1には、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路上に設けられ、接眼レンズと対物レンズとの間に導くか、または表示部に表示された画像を接眼レンズに導くかを切り換える光路切換部（もしくは光路分割部材）が、対物レンズと物体の中間像が形成される位置との間で、かつ正立光学系（プリズム）と対物レンズとの間に配置されている観察装置が記載されている（図面も参照）。また表示部である液晶表示装置に表示された画像を左右それぞれの接眼レンズに分割して導くビームスプリッタ、結像レンズを備えるものである。

請求の範囲第10, 14に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1及び文献2より進歩性を有しない。

文献2には、観察装置を2つ有する双眼鏡であって、光路切換部または光路分割部を、左右それぞれに備えた構成及び対物レンズを接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路に沿った方向に移動可能とする周知の構成が記載されている。したがって文献1に記載された構成に文献2に記載された構成を組み合わせて、請求の範囲第10, 14に係る発明を導くことは容易である。

補充欄

いずれかの欄の大きさが足りない場合

第 V 欄の続き

請求の範囲第13に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1及び文献3より進歩性を有しない。

文献3には、表示部に表示された画像を接眼レンズで観察可能な双眼装置において、表示部には、撮影画像以外の各種情報を表示させることが記載されている。したがって、文献1の表示部に表示させる内容として、文献3のように各種情報、例えば眼疲労回復画像に関する表示を選択し、請求の範囲第13に係る発明を導くことは、当業者にとって容易である。なお表示させる各種情報を変更させることも容易に想到し得ることである。

請求の範囲第21, 22に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1及び文献4より進歩性を有しない。

文献4には、接眼レンズの近傍に有害な光の進入を防止する目当て部材を設ける周知の構成が記載されている。したがって文献1の観察装置に文献4の周知の構成を附加して請求の範囲第21, 22に係る発明を導くことは容易である。なお、目当て部材を接眼レンズ側でなく対物レンズ側に設けることに関しては、当業者が必要に応じて適宜行い得る設計変更である。

請求の範囲第23に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1及び文献5より進歩性を有しない。

文献5には、接眼レンズを、接眼レンズと対物レンズとを結ぶ光路に沿った方向に移動可能とした、周知の構成が記載されている。したがって文献1に文献5に記載の周知の構成を附加し、請求の範囲第23に係る発明を導くことは容易である。

請求の範囲第5, 6, 15-20, 24-29に係る発明は、国際調査報告で引用されたいずれの文献にも記載も示唆もされていない。また当業者にとって自明なものでもない。